BRASIL AÇUCAREIRO

Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto do Açúcar e do Álcool

ANO XXXVIII — VOL. LXXV — ABRIL DE 1970 — N.º 4

Ministério da Indústria e do Comércio

Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO N.º 22-789, DE 1.º DE JUNHO DE 1933

Sede: Praça 15 de Novembro, 42 — Rio de Janeiro — C.P. 420 End. Teleg. «Comdecar»

CONSELHO DELIBERATIVO

Representante do Ministério da Indústria e do Comércio — General Álvaro Tavares Carmo — Presidente
Representante do Banco do Brasil — Francisco Ribeiro da Silva — Vice-Presidente
Representante do Ministério do Interior — Hamlet José Taylor de Lima
Representante do Ministério da Fazenda — Fernando Egídio de Souza Murgel
Representante do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral — Francisco M. de Mello Franco
Representante do Ministério dos Transportes — Juarez Marques Pimentel
Representante do Ministério do Trabalho e Previdência Social — Boaventura Ribeiro da Cunha
Representante do Ministério da Agricultura — Oswaldo Ferreira Jambeiro
Representante do Ministério das Relações Exteriores — Luis Paulo Lindenberg Sette
Representante da Confederação Nacional de Agricultura — José Pessoa da Silva
Representantes dos Usineiros — Arrigo Domingos Falcone; Mário Pinto de Campos
Representantes dos Fornecedores — João Soares Palmeira; Francisco de Assis Almeida Pereira
Suplentes: José Taylor de Lima; José Joaquim Sampaio; Carlos Madeira Serrano; Adérito Guedes Cruz; Paulo de Medeiros; Aderbal Loureiro da Silva; Christovam Lysandro de Albernaz; Cândido Ribeiro Toledo; Augusto Queiroga Maciel; José Maria Teixeira Ferraz; Maurício Bittencourt da Gama; Oto Agripino Maia, João Carlos Petribu Dé Carli.

TELEFONES:

Presidência

Presidente 231-2741
Chefe de Gabinete
Cel. Carlos Max de Andrade 231-2583
Assessoria de Imprensa 231-2689
Assessor Econômico 231-3055
Portaria da Presidência 231-2853

Conselho Deliberativo

Secretária
Marina de Abreu e Lima 231-2653

Divisão Administrativa

Vicente de Paula Martins Mendes

Gabinete do Diretor 231-2679
Secretaria 231-1702
Serviço de Comunicações 231-2543
Serviço de Documentação 231-2469
Serviço de Mecanização 231-2571
Serviço Multigráfico 231-2842
Serviço do Material 231-2657
Serviço do Pessoal 231-2542
(Chamada Médica) 231-3058
Seção de Assistência Social 231-2696
Portaria Geral 231-2733
Restaurante 231-3080
Zeladoria .... 231_3080

Armazém de Açúcar ......
Garagem ......
Arquivo Geral ..
} Av. Brasil 234-0919

Divisão de Arrecadação e Fiscalização

Elson Braga

Gabinete do Diretor 231-2775
Serviço de Fiscalização .. 231-3084
Serviço de Arrecadação . 231-3084
Iisp. Regional GB 231-1772

Divisão de Assistência à Produção

Ronaldo de Souza Vale

Gabinete do Diretor 231-3091
Serviço Social e Financeiro 231-2758
Serviço Técnico Agronômico 231-2769
Serviço Técnico Industrial 231-3041
Setor de Engenharia .. 231-3098

Divisão de Contrôle e Finanças

Normando de Moraes Cerqueira

Gabinete do Diretor .... 231-3690 / 231-3046
Subcontador 231-3054
Serviço de Aplicação Financeira 231-2737
Serviço de Contabilidade 231-2577
Tesouraria 231-2733
Serviço de Contrôle Geral 231-2527

Divisão de Estudo e Planejamento

Antônio Rodrigues da Costa e Silva

Gabinete do Diretor 231-2582
Serviço de Estudos Econômicos 231-3720
Serviço de Estatística e Cadastro 231-0503

Divisão Jurídica

Rodrigo Queiroz Lima — em exercício.

Gabinete Procurador Geral .... 231-3097 / 231-2732
Subprocurador 231-3223
Seção Administrativa ... 231-3223
Serviço Forense 231-3223
Revista Jurídica 231-2538

Divisão de Exportação

Francisco Watson

Gabinete do Diretor 231-3370
Serviço de Operações e Contrôle 231-2839
Serviço de Contrôle de Armazéns e Embarques 231-2839

Serviço do Álcool (SEAAI)

Yêda Simões Almeida - em exercício.

Superintendente 231-3082
Seção Administrativa . 231-2656

Escritório do I.A.A. em Brasília:

Edifício JK
Conjunto 701-704 2-3761

Com açúcar e com amor.

p. a. nascimento, acor

Amor que não discrimina nem gordos, nem magros. Amor que está ligado à personalidade, ao jeito-de-ser de cada pessoa. E que depende, isso sim, de se estar de-bem com a vida. Nesse ponto, o açúcar é importante. Porque é o energético mais natural que existe.

Além disso, açúcar ajuda você a controlar o seu apetite (não é por isso que as mães não deixam que as crianças comam doces antes das refeições?). Com açúcar, você fica alimentado e pode até controlar melhor o seu pêso – se isso é importante para você.

O fato é que você necessita de energia, e açúcar é energia. Quanto ao amor, só uma coisa é verdadeira: um homem cansado e sem ânimo nem pensa em amar, não é certo?

Açúcar é mais alegria!
Açúcar é mais energia!

Colaboração da Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo

A bomba do ano.

BRASIL AÇUCAREIRO

[illegible]

Sumário

ABRIL — 1970 — N.º 4

NOSSA CAPA

Fabricação do açúcar, partindo do caldo até o produto refinado. Desenho de H. Estolano.

ESTAÇÃO EXPERIMENTAL

Em circular distribuída aos plantadores de cana de todo o País, a Estação Experimental de Cana-de-Açúcar do I.A.A., localizada em Araras-SP, comunica que está recebendo inscrições de interessados em adquirir matrizes de variedades selecionadas e isentas de doenças, para a formação de viveiros comerciais.

Informa a circular, assinada pelo Agrônomo-Chefe José A. Gentil C. Souza, que os pedidos deverão ser feitos, pessoalmente, no escritório daquela Estação, KM. 174 da Via Anhanguera — que serão registrados por ordem cronológica — mediante o pagamento, em moeda corrente, de 50% do seu valor, ficando o restante a ser completado no ato da retirada das mudas, cujo preço da tonelada é de NCr$ 24,00, ficando entendido que o corte, carregamento e transporte ficam por conta do interessado.

Como é fácil de se verificar, a iniciativa é válida e não tem outro propósito senão o de proporcionar aos lavradores melhores condições de plantio de cana, assegurando de imediato bons resultados àqueles que têm por mister o trato da gramínea.

Ainda segundo a circular, as variedades disponíveis são as seguintes:

CB 41.76, CB 49.260, CB 41.14, CB 36.24, CB 45.155, CB 40.69, CB 40.77, CB 46.47, CB 38.22, CO 413, CO 740, IAC 50.134, IAC 48.65, IAC 51.205, IAC 51.201, IAC .... 51.204, IAC 52.326, IAC 52.179, IAC 55.26, IAC 47.31, IAC 49.131, IAC 36.25.

Finalmente, de acôrdo com a circular, na ocasião da inscrição os interessados deverão fornecer os dados referentes à quota de produção, a área de canaviais plantada e o respectivo enderêço.

COTAÇÕES FIRMES

Os membros da Organização Internacional do Açúcar foram autorizados a comprar o produto a países exportadores não integrantes do convênio, nos têrmos da norma vigente que suspende, automàticamente, a proibição de tais compras, sempre que o preço diário fixado pela CIA se mantiver durante 17 dias consecutivos acima de 3,25 centavos de dólar a libra-pêso. Telegramas de Londres dizem que o preço fixado pela organização no dia 25 de fevereiro foi agora ultrapassado durante 17 dias consecutivos, na primeira quinzena de março, pela primeira vez desde o início do mês de agôsto de 1969. O mesmo telegrama acrescenta que o Comitê Executivo, cujas sugestões geralmente são aceitas pelo Conselho da Organização Internacional do Açúcar, decidiu manter inalteradas em 90% da quota básica de exportação de 1968, as quotas de exportação para o corrente ano.

CURSO DE METALOGIA

Por iniciativa das firmas Stuver e Eutectic Industrial e Metalúrgica Ltda., teve lugar no Recife um curso de metalogia, destinado ao aperfeiçoamento de engenheiros e técnicos encarregados da manutenção de emprêsas metalúrgicas, usinas de açúcar e outras indústrias. O curso, com a duração de quatro dias, foi ministrado pelo Professor Osvaldo Robinson, do Instituto Eutectic de São Paulo, tendo obtido apreciável aceitação nos círculos interessados.

DIRETORIA

A diretoria da Sociedade Montesclarense de Engenheiros Agrônomos e Médicos-Veterinários (SOMAV), que regerá os destinos da entidade no período 1969-1970 é a seguinte:

Presidente — Roberto Mauro Amaral; Vice-Presidente — Raimundo Rodrigues Avelar; 1.° Secretário — Júlio Florêncio Filho; 2.° Secretário — João Carlos P. Araújo Moreira; 1.° Tesoureiro — Wagner Fernandes; 2.° Tesoureiro — Thomaz Duboc. Conselho Deliberativo: 1 — Henderson Dutra; 2 — Cláudio Sérgio S. Oliveira; 3 — Afonso R. Avelar. Suplentes: 1 — Luiz Corsino Freire; 2 — João Epifânio Silva de Lima; 3 — Nilton de Souza Gonçalves. Diretor: Pedro Augusto Veloso Neto; Bibliotecário: Izon Alfredo Duarte.

JUROS MENORES

O Conselho Monetário Nacional, reunido em Brasília, baixou resolução fixando novas taxas de juros para os créditos agrícolas, a saber: a) — 17% ao ano para as operações de crédito agrícola em geral; b) — 15% ao ano para os empréstimos destinados às cooperativas; c) — 13% ao ano para as operações denominadas "pequenos empréstimos agrícolas", cujo valor não ultrapasse 50 salários mínimos regionais.

As novas taxas representam uma redução de 1% sôbre os juros até então vigentes e atingem inclusive a faixa de 10%, que os bancos privados são obrigados a aplicar em crédito agrícola.

As novas taxas de juros abrangem as seguintes operações de crédito rural:

— Aquisição de insumos modernos (fertilizantes, adubos, corretivos, preventivos, etc.), cujo prazo será de até 1 ano, salvo nos casos de adubação e correção de acidez, quando poderá estender-se até 5 anos;

— Exploração e custeio pecuário, a prazos de até 1 ano, podendo estender-se até 5 anos, nos casos de retenção de crias e matrizes; e no prazo de até 3 anos, nos casos de compra de gado de cria;

— Operações de comercialização, com prazo de até 240 dias;

— Aquisição isolada de máquinas e equipamentos, com prazo de até 5 anos, podendo estender-se até 8 anos, nos casos de aquisição de colheitadeiras e tratores de esteira e de outras máquinas de grande porte;

— Modernização e tecnificação de agropecuária é da pesca, comprendendo planos integrados de exploração e de investimento a serem desenvolvidos sob assistência técnica. O prazo será de 12 anos;

— Crédito fundiário e de reflorestamento, com prazo de até 12 anos;

— Programas especiais abrangendo financiamento para café, cana, pecuária de corte, pesca e outros aprovados ou por aprovar.

— Exploração e custeio agrícola e da pesca, a prazos de até dois anos.

PUBLICAÇÕES

Está circulando a REVISTA CORREIA LIMA, sob a direção do Cap. Inf. **Paulo Roberto Rodrigues Teixeira**, tendo como Redator-Chefe o Cap. Eng. Nicolino Novello. No Editorial, esclarece a direção a circunstância do seu reaparecimento, desta feita com denominação diversa da anterior, "Revista Reserva", numa homenagem ao criador do primeiro CPOR, Ten-Cel. **Luiz de Araújo Correia Lima.**

Data de 1957 o número inicial da referida publicação, órgão oficial do Centro de Preparação de Oficiais da Reserva do Rio de Janeiro. A edição objeto dêste registro, na oportunidade do seu lançamento, focaliza a presença atuante do Cel. **Carlos Max de Andrade,** atual Chefe do Gabinete da Presidência do Instituto do Açúcar e do Álcool, então Comandante do CPOR do Rio de Janeiro, até fevereiro de 1970.

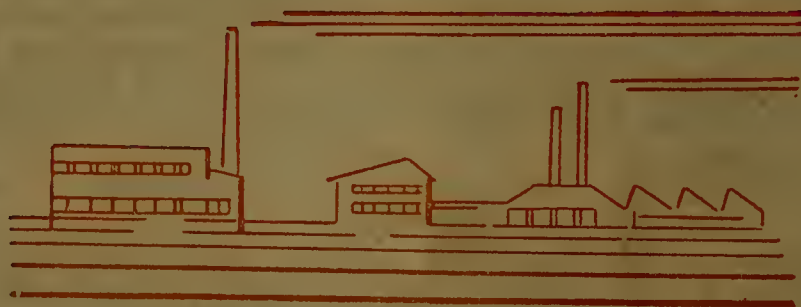
A "Revista Correia Lima" oferece-nos, além de farto material ilustrativo, substanciosas colaborações de luminares da cultura artística nacional como sejam a Prof.ª Dulce Martins Lamas, da Escola Nacional de Música, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Prof.ª Rachel de Mendonça Castro, do Conservatório Brasileiro de Música, assim também, vários e interessantes artigos técnicos.

REVISTA DA OAB

Circulando, em todo o País, o n.º 1, da REVISTA DA ORDEM DOS ADVOGADOS DO BRASIL, editada pelo Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil, sob a direção dos Drs. Arnoldo Wald, Danilo M. de Souza e J. Motta Maia. Reúne a presente edição, artigos de Laudo de Almeida Camargo, Levi Carneiro, Nehemias Gueiros, Arnoldo Wald, Miguel Seabra Fagundes, Carlos Alberto Dunshee de Abranches, Otto de Andrade Gil, Povina Cavalcanti, Samuel Duarte, Carlos da Rocha Guimarães, o saudoso advogado e Prof. Nélio Reis, Prof. Themístocles Brandão Cavalcanti, além de expressivo noticiário.

DIRETÓRIO

O Diretório Acadêmico da Escola Nacional de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, comunicou a posse de sua nova diretoria para gestão 69/70.

DIRETORIA: Presidente — Luciano Ricardo Marcondes da Silva; Vice-Pres. — Carlos Alberto da Silva Oliveira; Sec. Geral — João Roberto Trogiani; 1.º Secret. — Valério Ribon; 2.º Secret. — Paulo Roberto César Mendes; Tesoureiro — Gedi Jorge Sfredo.

HOMENAGEM

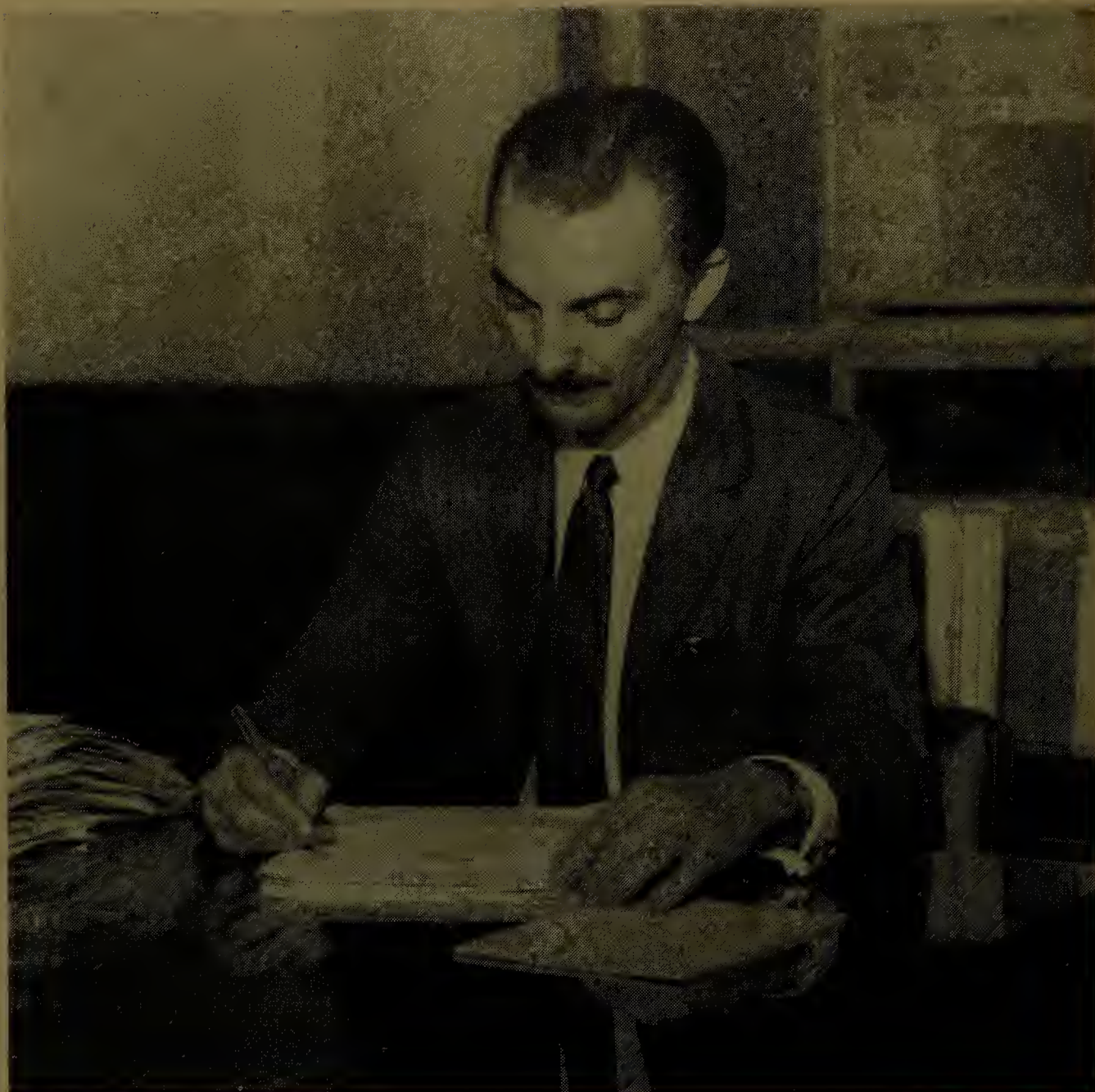
O Ministro Marcus Vinicius Pratini de Morais, acompanhado de sua espôsa, ladeado pelo Presidente do I.A.A., General Álvaro Tavares Carmo, e do Chefe do Gabinete do M.I.C., Sr. João Gonçalves de Araújo Neto, por ocasião da homenagem que foi prestada ao titular da Indústria e do Comércio, dia 17 de abril, data do seu aniversário natalício. Presentes funcionários, autoridades e amigos.

No flagrante, o homenageado, Ministro Pratini de Morais, ladeado pelo General Álvaro Tavares Carmo e do General Alfredo Américo da Silva, Presidente da Companhia Siderúrgica Nacional.

Fotos J. A. SANTOS

DIRETOR DO D.A.

O Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, General Álvaro Tavares Carmo, confirmou o Sr. Vicente de Paula Martins Mendes, em 2 de abril, no cargo de Diretor da Divisão Administrativa, função que vinha exercendo interinamente.

O Sr. Vicente Mendes exerceu ao longo de sua carreira as seguintes funções: Chefe da Seção de Escrituração, da D.C.F.; Assessor do Interventor da Usina Central Sul Goiana; Contador das Distilarias Centrais de Santo Amaro (Bahia) e Leonardo Truda (Minas Gerais); Chefe da Seção Financeira do Serviço do Pessoal (D.A.); Chefe da Seção de Abastecimento do Material (D.A.); Chefe do Serviço de Comunicações (D.A.); Chefe da Secretaria do Gabinete da Presidência; Chefe do Serviço do Pessoal. Recentemente, à frente da Divisão Administrativa, interinamente, cargo no qual foi mantido.

DIRETOR DA D.A.P.

Também o Sr. Ronaldo de Souza Vale foi confirmado como Diretor da Divisão de Assistência à Produção, cargo que vinha exercendo na condição de interino.

O Sr. Ronaldo Vale foi nomeado para o I.A.A. em 1953, no cargo de Fiscal Agroindustrial, exercendo suas funções nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco e São Paulo. Em 1956, através de concurso público, passou à condição de Perito Agro-social, cumprindo sua missão nos Estados do Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais; Foi Delegado Regional de Minas Gerais, de setembro de 1962 a maio de 1964, funcionando nesse período como Presidente de diversas Comissões e Grupos de Trabalho. Em 1966, foi executor da Resolução 1965/66 e Assistente da D.A.P.; de 1967 a 1969, foi membro efetivo da Comissão Central de Reajustamento de Quotas, exercendo as funções de Secretário-Geral; em agôsto de 1969, foi nomeado Assistente da Presidência para assuntos de assistência à produção.

Fotos de CLOVIS BRUM

DOIS EXPOENTES DA CULTURA BRASILEIRA

CLARIBALTE PASSOS

A CÉLERE evolução tecnológica possibilitou ao Homem um mais acurado conhecimento do imenso espaço cósmico. Deu-lhe, por assim dizer, a medida exata das intermináveis *estradas* pontilhadas de milhares de grupos estelares e fincou no âmago do seu esprito o respeito e o encantamento cingidos ao poder *Supremo.*

Ficou patenteada, com as duas últimas descidas na *Lua* — por parte da equipe de astronautas norte-americanos —, que as primeiras explorações de camadas existentes para além da atmosfera terrestre já não mitigavam a sêde de curiosidade humana impulsionada na sua permanente avidez pela novidade.

Os *Bandeirantes do Espaço,* no caso, ansiavam por chances mais amplas embora ciosos todos êles das tremendas responsabilidades assumidas perante a comunidade das Nações e em particular buscando alargar a zona de conquista de outros mundos situados além das nuvens. São observações sugeridas a cada leitor, pelo Padre *Jorge O'Grady de Paiva,* autor da "ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA" (Dicionário Brasileiro), Rio de Janeiro, Guanabara, 1969, com erudito prefácio do Prof. João Lyra Madeira, da Escola Nacional de Ciências Estatísticas.

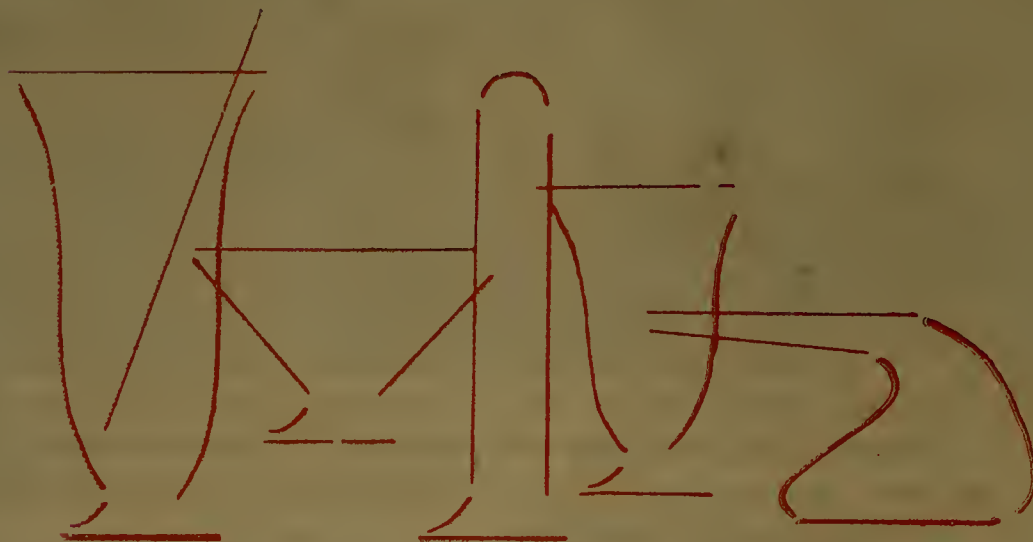
Trata-se, na realidade, da primeira obra do gênero e de autor patrício já editada no Brasil, oferecendo-nos mais de cinco mil verbetes, pacientemente selecionados. O livro em causa, aliás, teve o seu lançamento efetivo a 20 de julho de 1969 (data da chegada dos primeiros homens à Lua).

Por outro lado, de Natal, no Rio Grande do Norte, a Fundação José Augusto distingue-nos com exemplar de "VIAGEM AO UNIVERSO DE CÂMARA CASCUDO", trabalho extraordinário escrito pelo Prof. *Américo de Oliveira Costa,* propiciando ao autor a outorga do Prêmio Nacional Luís da Câmara Cascudo criado pela mencionada Instituição cultural potiguar.

Articulista e ensaista admirável, observardor arguto, Américo de Oliveira Costa brinda-nos no seu livro com exuberante riqueza

de pormenores em tôrno da personalidade e da obra do "Taumaturgo do Folclore". Professor titular da cadeira de Direito Internacional Público, da Faculdade de Direito de Natal — Universidade Federal do Rio Grande do Norte —, desde cêdo conquistou postos de relêvo na magistratura e na vida pública do Estado.

No início do livro, o Prof. Américo de Oliveira Costa resume com grande felicidade, a dimensão e importância do escritor *Luís da Câmara Cascudo*, afirmando-nos: "A obra cascudiana não é uma ilha; é um arquipélago, pela multiplicdade e pela variedade dos territórios que a integram. Nela, há o historiador, o etnógrafo, o folclorista, o antropologista, o sociólogo, o ensaista, o jornalista, o tradutor-comentador, o memorialista, o cronista, um indigitado e insólito romancista de costumes... animais." (op. cit. pág. 7).

O presente registro, em BRASIL AÇUCAREIRO, constitúi tão-sòmente homenagem a dois autênticos luminares da cultura brasileira contemporânea: Padre Jorge O'Grady de Paiva, Professor da PUC (Pontifícia Universidade Católica) da Guanabara, e Prof. Américo de Oliveira Costa, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, considerando-se a indiscutível contribuição de ambos ao melhor conhecimento de dois *Universos*.

EFEITO DO TRATAMENTO COM ÁGUA QUENTE NO CONTRÔLE DO RAQUITISMO, SÔBRE A PRODUÇÃO EM VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR.

JOÃO DA CRUZ FILHO *

1 — INTODUÇÃO

Porque a cana-de-açúcar é multiplicada por estacas as doenças, principalmente as provocadas por vírus, propagam-se ràpidamente.

O vírus do "Raquitismo das socas", está hoje, bastante disseminado nos canaviais e é considerado uma das principais causas da degenerescência das variedades (1, 3, 4, 5). Para controlar o "Raquitismo", a medida principal, é o tratamento térmico das estacas, visando a inativação do vírus (1, 3, 5).

2 — OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo, o estudo do comportamento de variedades de cana-de-açúcar, submetidas ao tratamento térmico em água a 50,5.° C. durante duas horas, procurando conhecer o seu efeito na produção total e no número de colmos da cana-planta e cana-soca.

3 — MATERIAL E MÉTODOS

A — *Local* — U.F.V. — Viçosa — M. G., no campo da Agronomia, no local denominado "Tung".

(*) Professor de Fitopatologia
Escola Superior de Agricultura da U.F.V.
Viçosa — M.G.

B _ *Variedades*:

CB 36-25 CB 41-76 CB 49-260 CB 56-171 CB 40-13
CB 49-15 CB 52-54 Co 419

C — *Delineamento*:

Blocos completos casualizados.
Quatro repetições.

Parcela: área total — 4 fileiras de 12 m. = 72 m²
área útil — 2 fileiras de 10 m. = 30 m²
espaçamento entre fileiras = 1,5 m
estacas por sulco — 25

Área total do experimento = 4.608 m².

D — *Estacas*:

De colmo com 18 meses de idade, cortadas com três gemas, eliminando-se aquelas que apresentavam perfurações por broca ou rachadura.

E — Tratamento térmico:

As estacas foram colocadas em cesta telada e mergulhadas em um tanque de chapa de ferro 1,3 x 1,0 x 1,0 m durante duas horas com água aquecida a 50,5.º C.

O aquecimento foi feito por meio de resistência elétrica e a homogeneização pela circulação forçada com bomba, sendo a temperatura controlada com termômetro de 0 — 100.º C., desligando-se as resistências ou ligando-as, quando necessário.

A seguir, foram as estacas tratadas em solução de Shellsan forte (cloreto metoxi etil mercúrio — 9%, com 6% de Hg metálico), na proporção de 250 g/100 1 de água, durante dois minutos a 20.º C.

F — *Adubação*:

Foram colocadas 320 gramas por metro de sulco, da seguinte mistura:

Sulfato de amônio	24 kg
Superfosfato	231 kg
Cloreto de Potássio	46 kg

G — *Contrôle a pragas*:

Para prevenir ataque de insetos, foram colocadas 30 g. de aldrin a 2,5% por metro de sulco.

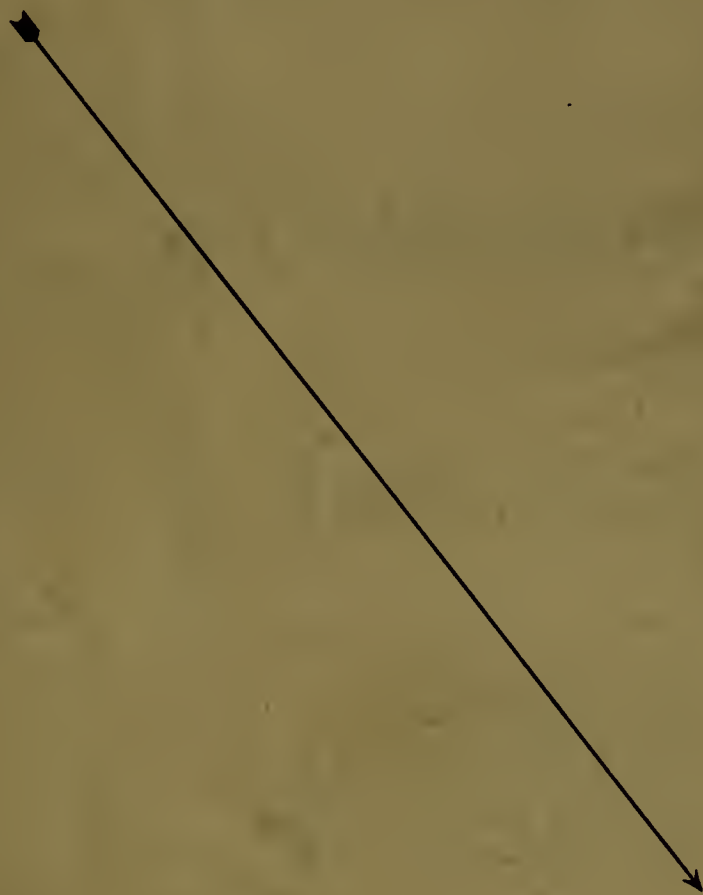
H — *Plantio*:

O plantio foi efetuado em julho de 1954, delineado de modo a permitir o estudo do efeito dêsse tratamento na germinação e no perfilamento das variedades; Cruz Filho (2).

Em fevereiro de 1965 êsse experimento foi cortado, e dêle retiradas mudas para a instalação do ensaio em aprêço.

4 — RESULTADOS

Em novembro de 1966, a cana em experimento foi cortada, tendo-se eliminado um metro nas cabeceiras das duas fileiras úteis das parcelas.

Êsse experimento foi mantido por mais um ano para verificação do efeito na cana-soca. Assim é, que em novembro de 1967, foi cortado de maneira idêntica ao da cana-plantada e os dados constam no quadro II.

QUADRO I — Número de colmos e produção total de cana-plantada, numa área de 120 m².

VARIEDADES	Número de Colmos			Pêso Total dos Colmos (kg)		
	Trat.	S/ Trat.	Dif.	Trat.	S/ Trat.	Dif.
CB 36-25	641	651	— 10	1.164	1.061	+ 103
CB 40-13	592	487	+ 105	918	798	+ 120
CB 41-76	617	600	+ 17	980	905	+ 85
CB 49-15	663	599	+ 64	1.267	1.024	+ 243
CB 49-260	821	768	+ 53	1.303	1.113	+ 190
CB 52-54	712	632	+ 80	1.146	1.127	+ 19
CB 56-171	730	652	+ 78	1.318	1.197	+ 121
Co 419	583	646	— 63	1.029	1.087	— 58
Totais	5.359	5.035	+ 324	9.135	8.312	+ 823
Médias	669,8	629,3	40,5	1.141,8	1.039	+ 102,8

QUADRO II — Número de colmos e produção da cana-soca numa área de 120 m².

VARIEDADES	Número de Colmos			Pêso Total dos Colmos (kg)		
	Trat.	S/ Trat.	Dif.	Trat.	S/ Trat.	Dif.
CB 36-25	565	573	— 8	621	510	+ 111
CB 40-13	362	368	— 6	271	263	+ 8
CB 41-76	374	217	+ 157	263	174	+ 89
CB 49-15	494	505	— 11	395	438	— 43
Cb 49-15	642	456	+ 186	541	358	+ 183
CB 52-54	526	474	+ 52	473	405	+ 32
CB 56-171	433	481	— 48	353	402	— 49
Co 419	322	480	+ 158	261	309	— 48
Totais	3.718	3.554	+ 164	3.142	2.859	+ 283
Médias	468,75	444,25	24,5	392,75	357,37	+ 35,38

5 — *CONCLUSÕES*

Verifica-se pelos dados dos quadros I e II, que o tratamento com água quente, exerceu efeito benéfico, embora pequeno, na produção tanto da cana-planta como da cana-soca. Também houve aumento do número de colmos.

O comportamento das variedades foi diferente, algumas demonstrando aumento, e outras redução, tanto na produção como no número de colmos.

A variedade Co 419 parece não tolerar o tratamento térmico (50,5.º C. por 2 horas), porque demonstrou nesse e no experimento anterior (2) redução na germinação, perfilhamento, na produção e no número de colmos.

6 — LITERATURA CITADA

1. Carvalho, P. de C. T., 1963. Raquitismo (RSD). Pragas e Doenças da cana-de-açúcar. Departamento de Fitopatologia e Entomologia da ESA. "Luiz de Queiroz" pp. 81-88.
2. Cruz Filho, J. da 1968. Efeito do tratamento com água quente (50,5.º C./ 2 horas) sôbre a germinação e no número de brotos por touceira em variedades de cana-de-açúcar. Brasil Açucareiro LXXII (4): 22-23.
3. Galvez, G. E. & H. David Thurston, 1961. Ratoon Stunting Disease of Sugarcane in Colombia. Plant Dis. Rep. 45 (12): 954-956.
4. King, N. J. and Steindl, D. R. L. 1953. The relationship between varietal yield deterioration and ratoon stuting disease. Proc. Inter. Soc. Sug. Cane Tnch, 8 th. Cong. 852-860.
5. Steindl, D.R.L. 1961 Ratoon Stunting Disease. In Sugar cane Dieseases of the world. Elsevier Publishing Co., Vol. I Cap. XX. 432-459.

A CIGARRINHA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM SANTA CATARINA

INSPEÇÃO NAS USINAS ADELAIDE E TIJUCAS, EM 22/2/1969

J. FERNANDES (*)

A pedido da alta direção daquelas Usinas, a fim de observarmos "in loco" a incidência da cigarrinha em seus canaviais, que lhes parecia cada vez mais se agravar, rumamos para aquela região canavieira, juntamente com dois estagiários do Projeto Rondon, os recém formados Eng. Agr. Alonso Keese Dodson e Hélio Gamba.

De início fomos informados de um ataque de certas proporções, ocorrido há 8-10 anos, quando medidas de vulto foram tomadas, inclusive a aplicação de inseticidas por avião sôbre todo o canavial próprio da Usina Adelaide.

Suas opiniões a respeito dêsse combate são de que houve realmente um contrôle imediato, porém, nova infestação surgiu em seguida, sem que novas medidas fôssem adotadas. Essa reinfestação pareceu-lhes tomar proporções ainda maiores, para declinar gradativamente e os sintomas tornaram-se idênticos aos dos anos precedentes, isto é, tornarem-se normais para a região.

Tais circunstâncias nos parecem explicáveis, de vez que, sob condições climáticas favoráveis, houve inicialmente, o surto da cigarrinha. Como o contrôle foi feito com apenas uma aplicação do inseticida, êste não cobriu tôdas as fases do ciclo biológico da praga.

Pior do que isso, deve ter havido o extermínio também dos inimigos naturais, juntamente com as cigarrinhas.

(*) Engenheiro Agrônomo do Instituto do Açúcar e do Álcool.

INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Tôdas as 5 usinas do Estado de Santa Catarina, bem como a Usina Morretes, no Estado do Paraná, se situam na faixa litorânea dêsses Estados. Em sua quase totalidade, os canaviais se localizam nas várzeas, que dependem, em sua maior parte, de drenagem para o aproveitamento agrícola.

Com um total de chuvas de 1.300 a 1.600 mm., bem próximo ao do Estado de São Paulo, sua distribuição porém é bem mais regular, atingindo cêrca de 160 a 180 dias de chuvas por ano. Nos meses de maio e agôsto, em condições normais, essa distribuição atinge ainda um mínimo de 5 a 10 dias de chuva por mês.

A umidade do ar, já por se tratar de região de baixada litorânea, mantém-se sempre bastante elevada.

São raras as ocorrências de geada, ainda assim, sem prejuízos de monta às lavouras. Tais períodos de frio são curtos, concorrendo para uma média mensal relativamente elevada para a temperatura.

Essas condições de clima quente e úmido, proporcionando uma vegetação quase permanente dos canaviais (que por si representa outro problema à agro-indústria canavieira), propicia também condições favoráveis ao desenvolvimento da cigarrinha, sendo a mesma encontrada em seus vários ciclos biológicos durante todo o ano.

À falta de melhores informações sôbre a época provável do aparecimento

da cigarrinha, mas presumindo tratar-se de longa data, seria lógico admitir a existência também de inimigos naturais, de vez que aquelas mesmas condições ecológicas favorecem igualmente o desenvolvimento dêles.

Realmente não nos foi difícil encontrar vários dêles, mesmo em se tratando de uma inspeção relativamente rápida.

Sob condições climáticas favoráveis, há tendência ao equilíbrio biológico entre as pragas e seus inimigos naturais.

Quando porém um ou mais dos fatores ecológicos são alterados, há em seguida o aparecimento esporádico da praga com incidência maior. Foi o que pròvàvelmente ocorreu no presente caso bem como nas datas anteriores.

O PROBLEMA

A existência da cigarrinha como praga generalizada em tôda a região litorânea daqueles Estados, é fato inconteste, como incontestável é o ter encontrado ali o seu "habitat".

Por outro lado, a agro-indústria açucareira está plenamente implantada, ao lado da indústria aguardenteira, esta última ainda mais antiga, ambas com tôdas as características de atividades estáveis, exigindo sejam contornados, por todos os meios, os obstáculos que venham surgindo.

A par de outros fatores que influem nas qualidades tecnológicas da cana, a cigarrinha constitui-se num problema que, a nosso ver, merece atenção especial.

Paralelamente, qualquer medida de contrôle à praga irá deparar com um problema de difícil solução, qual seja, a subdivisão das terras, ao lado do baixo nível de esclarecimento dos pequenos agricultores.

Para tanto, basta citar duas principais razões: um fornecedor já é considerado "grande" se a sua produção anual de cana atinge 100 toneladas; a Usina Adelaide conta hoje com mais de 1.200 fornecedores e a Usina Tijucas recebe canas de um número acima de 2.500 produtores.

Diante de tais circunstâncias, o contrôle biológico se nos afigura mais indicado, embora mais demorado para ser conseguido em têrmos satisfatórios.

Naturalmente dependerá de um estudo detalhado do ciclo biológico da praga para as condições locais, bem assim do número e espécies dos inimigos naturais presentes, suas qualidades predadoras, distribuição, etc..

Não deverá ser deixada de lado a possibilidade ou mesmo conveniência de serem introduzidos alguns agentes predadores (insetos, fungos, etc.), de outras regiões.

PLANTAS HOSPEDEIRAS

São comuns na região várias espécies de gramíneas conhecidas como hospedeiras da cigarrinha. O capim elefante é muito disseminado, bem como outros capins de porte semelhante ao do capim colonião, isto é, formando touceiras com raízes numerosas e grossas.

Naturalmente as medidas de combate à praga deverão ter em vista também as plantas hospedeiras.

A CIGARRINHA NA USINA ADELAIDE

Mahanarva indicata. — Todo o plantio de cana própria da Usina, bem assim de todos os seus fornecedores, mostravam a presença generalizada da *Mahanarva indicata,* ou cigarrinha do colmo.

As áreas mais baixas — portanto mais úmidas — são preferidas, como também as variedades de cana que permanecem empalhadas por mais tempo.

Pelo menos aparentemente, nas condições atuais, os prejuízos causados por essa espécie não obrigariam a medidas drásticas e urgentes, pelo que representam em planejamento, custo operacional e resultados reais.

Sphenorhina liturata var. *ruforivulata.* — Embora localizada em uma área pequena, os prejuízos pela incidência desta espécie, também chamada cigarrinha das raízes, mostravam-se bastante evidentes e tornaram-se o principal motivo do alarma.

A área sèriamente atacada, cujos sintomas se faziam bem visíveis, atingia

2,50 ha. Outra parcela de igual dimensão e vizinha à primeira foi usada como muda no plantio de "Cana de Ano", o que vem representar sério risco de disseminação da praga.

Nesse núcleo de infestação, o canavial era de "Ano e Meio" e deveria ser cortado no início desta safra. A cultura apresentava aspecto de requeima, com visível declínio vegetativo.

O sistema radicular encontrava-se pràticamente destruído e os colmos, sacrificados pelo forte calor reinante na ocasião da vistoria, mostravam a absorção deficiente de água pelas raízes, iniciando o murchamento das partes terminais e a formação da cavidade ôca longitudinal.

Como a infestação antecedeu de vários meses à safra, essa plantação terá piorado ainda mais suas qualidades tecnológicas, para fins industriais.

Além dêsse núcleo intensamente infestado, as áreas adjacentes já mostravam sintomas de alartramento da praga, embora com incidência menor.

Ao todo, a área com incidência maior e menor abrangia cêrca de 36 a 40 ha., formando uma gleba contínua e separada do restante da lavoura por estradas internas com larguras entre 8 e 10 metros, além das valas de drenagem em ambos os lados, o que virá facilitar a execução das medidas de contrôle.

INCETICIDA APLICADO

Numa pequena gleba com cana soca (dentro da área infestada pela *S. liturata*), cujo porte facilitou o trabalho manual, foi aplicado, dias antes de nossa visita, na base de 25 kg/ha., o Granotox, um inseticida sistêmico, à base de "Thimet". O inseticida foi distribuído manualmente de maneira a atingir tôda a soqueira e parece ter sido bom o efeito, pela grande quantidade de insetos adultos encontrados mortos nas valas.

MEDIDAS PRELIMINARES RECOMENDADAS

Mahanarva. — Dadas as condições de infestação generalizada em tôda a região, abrangendo também as plantações dos pequenos mas numerosos fornecedores, qualquer medida de combate se apresentará problemática.

Em princípio, o processo químico nos parece o mais difícil e menos eficaz.

Isto porque, tal como se encontra a subdivisão das terras nas proximidades da Usina, e que, em cada pequena chácara o proprietário mantém ao lado da gleba de cana, inúmeras culturas de subsistência, difícil se tornará um combate de maneira a abranger satisfatòriamente tôda a região canavieira. Menos ainda nas atuais condições de esclarecimento dos agricultores, se acreditaria em colaboração.

Sphenorhina. — Quanto a esta cigarrinha das raízes, julgamos um problema de certa gravidade, exigindo medidas urgentes, de molde a erradicar a praga.

Tal erradicação deverá abranger, não só a área de 2,50 ha., hoje fortemente infestada, mas também os 36 a 40 ha. que a circundam, além da área de fora do plantio de cana, onde se localizam as plantas hospedeiras.

Por se restringir a uma pequena área e situar-se em área própria da Usina, portanto com melhores condições de combate, nem por isso deverá deixar de merecer medidas radicais, acompanhadas de pesquisas sôbre possíveis focos em outras áreas, seja com cana ou não.

Como medidas imediatas a serem postas em prática, foram aconselhadas as seguintes: 1) corte e queima das canas restantes; 2) aração profunda, incorporando todo o material superficial; 3) aplicação do calcáreo (prática normal na usina); 4) eliminação constante de tôda e qualquer planta de cana posterior na área; 5) gradeações periódicas para evitar sombreamento do solo pela vegetação, que dificultaria a drenagem; 6) plantio sòmente no final do período de "Cana de Ano e Meio", em 1970.

A CIGARRINHA NA USINA TIJUCAS

Nos canaviais desta Usina só encontramos a *M. indicata* e a preocupação se prendia à infestação maior que nos anos anteriores.

Inspecionamos um talhão de cada uma das 3 fazendas da Usina, nos quais

fôra aplicado, dias antes de nossa inspeção, o BHC a 2 e 3%, na base de 40 kg/ha.

Realmente, as condições vegetativas indicavam haver passado por sério ataque da cigarrinha dos colmos.

O grande número de adultos mortos mostrou o bom efeito do inseticida, mas as larvas continuavam progredindo, da mesma forma que nos talhões sem inseticida, contrariando a expectativa dos interessados.

Foi fácil deduzir que os conhecimentos e as interpretações locais sôbre a praga e seu contrôle fogem à realidade.

Tive, porém, a oportunidade de colhêr algumas observações que considero um subsídio ao estudo de contrôle à cigarrinha da cana, ao comparar as culturas dêsses talhões com as dos talhões próximos.

Em princípio, todos os três talhões julgados mais prejudicados e nos quais foi aplicado o inseticida, estavam plantados com a variedade CB. 45/3, ao passo que os demais talhões vizinhos continham outras variedades (CB. 40/13, CB. 41/76 e IAC. 50/134).

Ocorreu-me observar, logo à primeira vista, diferenças bastante grandes nas condições vegetativas. Numa inspeção pouco mais detalhada, pude deduzir o seguinte:

A CB. 45/3 tem fôlhas bem mais estreitas que as outras citadas. A área necrosada, provocada pela picada do inseto, corresponde a uma percentagem maior da fôlha. De fato, nas fôlhas mais largas das demais variedades, embora tendo também as manchas provenientes das picadas, mostravam-se, porém, proporcionalmente menores.

A CB. 45/3 é muito mais susceptível à doença "Mancha Ocular". Apresentava sintomas de ataque bastante intenso, ataque êste facilitado pelo período chuvoso de 2 a 3 meses antes. Isto provàvelmente resultou em declínio da planta ao reagir às toxinas deixadas pela cigarrinha.

A CB. 45/3 tem realmente sua coloração bem mais esmaecida que as 3 outras variedades. É de se admitir que essa diferença de intensidade de pigmentação venha influir nos efeitos tóxicos das picadas.

A CB. 45/3 mesmo madura, permanece com a quase totalidade de suas fôlhas agarradas aos colmos, isto é, tem uma despalha natural difícil. O canavial, assim, mantém-se com maior umidade interna. Nessas condições, conservando as bainhas velhas ainda úmidas, bem próximas das últimas fôlhas verdes, naquelas os adultos põem os ovos e o caminho a ser percorrido pelas larvas será bem menor até atingirem as fôlhas verdes, em cujas bainhas vão se alojar. Com isto estarão diminuindo os obstáculos representados pelos percursos longos, durante os quais estarão mais expostas aos seus inimigos naturais.

Sabendo-se que a CO. 331 (3X), muito cultivada no Nordeste, apresenta semelhança com a CB. 45/3, é de se supor que alguns daqueles fatores tenham contribuído para os prejuízos causados ùltimamente pela cigarrinha naquela região.

DEFESA DA PRODUÇÃO AÇUCAREIRA LEVA À CRIAÇÃO DO I.A.A.

SILVA XAVIER

AO iniciar-se a segunda década do século XX agravam-se as dificuldades para a comercialização do açúcar brasileiro, cuja produção se ampliara bastante. Na IV Conferência Açucareira Nacional, em 1911, como mostra Luís Amaral [1] o problema da comercialização foi abordado em profundidade. Duas idéias surgiram como capazes de encaminhar a solução procurada. Uma, a de reduzir a produção, de modo a ajustá-la ao consumo existente. Outra, a de favorecer a exportação dos excedentes açucareiros. Ambas, no entanto, foram afastadas. A redução da produção foi considerada impraticável e prejudicial aos produtores e a exportação inviável, no momento, já que os preços externos eram inferiores aos vigentes no mercado interno e insuficientes para cobrir o custo de produção do açúcar a exportar.

Mas os debates então travados acabaram conduzindo à tese da intervenção oficial no mercado açucareiro. Exemplos nesse sentido foram citados em vários países, com o Govêrno comprando o excesso da produção para exportá-la por conta própria e estabelecendo uma taxa de defesa a ser paga pelos produtores, a fim de reunir os fundos indispensáveis à cobertura dos prejuízos advindos da exportação [2]. A tese não vingou na reunião de 1911, o que não impediu que, em reuniões posteriores, alguns produtores a ela voltassem, como forma de enfrentar as dificuldades da economia açucareira, que no período subseqüente à primeira guerra mundial, tinham se avolumado.

É, pois, sob o signo de uma crise que tende a se generalizar, que a economia da cana de açúcar inicia a década de 30. No livro "A defesa da produção de açúcar", por êle definida como um "ensaio de organização na economia brasileira", o sr. Leonardo Truda, a quem o Govêrno atribuira a missão de dirigir a ação estatal no setor canavieiro, referindo-se aos dias que precederam às medidas oficiais, lembra que a indústria açucareira havia chegado a tal extremo que os produtores indagavam se não lhes conviria mais deixar de produzir, a ter de produzir para vender com segura perda [3]. Mostra Leonardo Truda que o açúcar sempre valia menos nas mãos dos produtores, para subir tão pronto passava às mãos dos intermediários. O recurso à exportação inexistia, pois a venda do produto brasileiro no mercado externo deixara de ser negócio remunerador, capaz de ajudar a en-

frentar o aviltamento deliberado dos preços no mercado interno. "Usineiros havia, a êsse tempo", lembra Truda,(4) "que se dispunham a paralisar suas fábricas, porque lhes restava menos ruinoso deixar de produzir do que continuar a fazê-lo nas condições em que o vinham fazendo: chegara-se a êsse ponto de tanto mais perder o produtor, quanto mais produzia". Natural, portanto, voltasse ao debate o apêlo à ação oficial, agora com tanto maior empenho quanto fora dela não se vislumbrava salvação à vista.

INTERVENCIONISMO ESTATAL. — É oportuno assinalar que a intervenção do Estado na economia açucareira, com o propósito de ajudá-la a resolver os problemas que a afligem, não era fenômeno brasileiro ou de âmbito limitado. Em difundido livro dedicado ao estudo da matéria, o economista norte-americano O. W. Willcox(5), mostra que à época, 1936, nada menos de 16 países, entre êles os Estados Unidos, "que encerram cêrca de um quarto da população total do globo e anualmente produzem e consomem ou exportam cêrca da metade do açúcar do mundo" aplicam planos de limitar a produção açucareira e distribuí-la, através de quotas, aos representantes qualificados da respectiva indústria. Em sua maioria as intervenções oficiais ocorrem logo após a crise de 1929, como decorrência do Plano Chadbourne(6) surgido para disciplinar a oferta de açúcar no mercado mundial e, dessa forma, sustar o excesso da oferta que vinha aviltando os preços.

Ao examinar o processo econômico que leva, no quadro da economia canavieira, à necessidade inarredável da intervenção estatal, Willcox mostra que os simples acordos entre os produtores fracassam se uma minoria se recusa a aceitá-los." Então a maioria dos produtores, vendo-se desamparada ante o dano que mesmo uma minoria tão pequena pode causar, apela para o govêrno; êste, democrático ou autocrático, raramente deixa de examinar a situação e de aplicar-lhe o remédio adequado. O Govêrno e os produtores acordam sôbre o preço que os consumidores serão convidados a pagar e sôbre de que porção se deve dispor do excesso acumulado ou a acumular. E o público aprova: jamais o povo, nos países mais democráticos, chamou os seus legisladores a contas pela ratificação de tais acordos, mesmo quando dispõe sôbre preços fixos e sôbre o fechamento da indústria aos recém chegados".(7)

O economista norte-americano não esconde a convicção da validade dêsse tipo de intervenção do Estado no setor econômico. Segundo êle em sua fase plenamente desenvolvida o intervencionismo que se traduz, na prática, por um equilíbrio entre a produção e o consumo é essencialmente um pacto entre o Govêrno e uma indústria autônoma, verticalmente integrada". Trata-se, no entanto, de um entendimento no interêsse do público, representado pelos consumidores, já que assegura o fornecimento contínuo e adequado a preços que o público achará toleráveis e justos. Por preço justo deve-se entender o que, no mínimo, evita a dissipação do capital produtivo e permite salários confortáveis aos trabalhadores. Conclue Willcox: "Não é o menor dos benefícios trazidos ao público o de, pela integração, poderem os recursos da indústria, como um todo, coadjuvar problemas colaterais de oferta e distribuição por meios impossíveis sob um regime de individualismo(8).

É preciso não perder de vista, como bem destaca Willcox, que nenhum dos princípios de economia social construtiva, encontráveis nas diversas experiências de disciplinamento da economia açucareira está

o decreto determinava a aplicação da importância de 2.400 contos de réis, tirados do fundo de defesa da produção, no incremento da produção de álcool (14) A preservação do equilíbrio entre a produção e o consumo, fundamento da política canavieira oficial, se tornava mais efetiva nas medidas de novembro de 1932. De um lado, se procurava reduzir a oferta de açúcar, e do outro, se favorecia o aproveitamento da matéria-prima disponível no setor para a fabricação de álcool.

NASCE O I.A.A. — A defesa da produção açucareira já mostrara do que era capaz. As hostilidades iniciais de alguns produtores iam sendo vencidas, à medida que se faziam sentir os benefícios da nova política canavieira. Em 1932, não obstante os preços estabilizados refletissem a eficiência da atuação da Comissão de Defesa da Produção do Açúcar, ainda se faziam sentir hesitações e incertezas. A partir de maio de 1933, porém, tendo a Comissão reprimida uma alta artificial, que só aos especuladores beneficiaria, a situação se foi modificando num sentido favorável ao intervencionismo estatal em execução (15).

A prática, no entanto, mostrara que as medidas até então aplicadas, tendo produzido os efeitos previstos, deviam ser, além de mantidas, completadas, já que constituiam solução de emergência e preparatória. A produção de açúcar no país excedia às necessidades do consumo interno, e fenômeno semelhante se observava em numerosos países, acarretando uma superprodução mundial, a reclamar, através de acordos internacionais, limitação da produção. Além disso, o desvio para o fabrico de álcool-industrial de parte da matéria-prima destinada à produção de açúcar se revelara providência acertada. Em tais condições, entendeu o Govêrno acertado não só consolidar as normas relativas à defesa da produção do açúcar e do álcool, mediante a fusão em um só órgão da Comissão de Defesa da Produção do Açúcar e da Comissão de Estudos sôbre o Álcool-Motor (16) como aperfeiçoar a intervenção estatal na economia canavieira.

Nasceu, assim, a 1.º de junho de 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool, com a finalidade expressa de assegurar o equilíbrio interno entre as safras anuais de cana e o consumo de açúcar, mediante aplicação obrigatória de uma quantidade de matéria-prima ao fabrico de álcool. Êsse fabrico seria fomentado mediante a instalação de destilarias centrais de álcool anidro ou o auxílio aos produtores particulares que desejassem, êles próprios, dedicar-se à produção de álcool-anidro. Os princípios fundamentais da defesa da produção açucareira, tal como vinham sendo aplicados no Brasil, foram preservados e fortalecidos pela criação da nova autarquia. Exemplo disso foi a limitação da produção, antes fixada na base do último qüinqüênio que precedera à criação da Comissão de Defesa da Produção de Açúcar, e, agora, tornada mais rígida. De fato, o I.A.A. recebeu poderes para reduzir, ainda mais, a produção, caso o limite referido não correspondesse às exigências da defesa (17).

Em sua "História Geral da Agricultura Brasileira" (18), Luís Amaral observa, com muita propriedade, que o problema canavieiro foi enfrentado, em 1933, nos mesmos têrmos em que o haviam entendido os produtores reunidos na IV Conferência Açucareira Nacional. Lembra, ainda, Amaral que a solução dada aos problemas canavieiros se ajustava às recomendações de Pandiá Calógeras no livro "Problemas de Govêrno". Nesse trabalho o eminente estadista brasileiro defendia a tese da eliminação dos banguês em proveito das usinas, capazes de melhor aproveitamento da cana-de-açúcar. Quem diz progresso, lem-

brava Calógeras, diz eliminação do instituto, aparelho ou organismo antiquado, obsoleto e desperdiçador. Preconizava, igualmente, Calógeras a solução do álcool-motor, capaz de libertar parcialmente a economia brasileira da dependência em que se encontrava da importação dos combustíveis estrangeiros e apta, também, a fortalecer a segurança do país, mediante a produção dentro de suas fronteiras, de combustíveis recebidos por inteiro do exterior.

Em nosso próximo artigo veremos a estrutura e o funcionamento do I.A.A., desde o momento da sua fundação até os dias atuais.

BIBLIOGRAFIA

(1) Luís Amaral, "História Geral da Agricultura Brasileira". Edição da Companhia Editôra Nacional, São Paulo, 1940. Vol. II, págs. 116 e seguintes.

(2) Amaral, *op. cit.*, pág. 113. O autor destaca terem sido lembrados na conferência os exemplos da Alemanha, França, Áustria e Rússia, cujos governos haviam adquirido os excessos da produção açucareira para exportá-los por conta própria, mediante a cobrança de determinada taxa sôbre o artigo consumido internamente e destinada a cobrir os prejuízos advindos da operação.

(3) Leonardo Truda, "A Defesa da Produção Açucareira" (Um ensaio de organização na economia brasileira) — Segunda edição do Instituto do Açúcar e do Álcool, Rio de Janeiro, 1940. Pág. 96.

(4) Leonardo Truda, *op. cit.*, pág. 145.

(5) O. W. Willcox, "A Economia Dirigida na Indústria Açucareira", Edição do Instituto do Açúcar e do Álcool, Rio, 1941, em tradução de Teodoro Cabral. A edição original, em inglês, é de 1936.

(6) Sôbre o Plano Chadbourne ver Leonardo Truda, *op. cit.*, págs. 42 e 67 e Willcox, *op. cit.*, pág. 57.

(7) Willcox, *op. cit.*, pág. 25.

(8) Willcox, *op. cit.*, pág. 27.

(9) Willcox, *op. cit.*, pág. 16.

(10) Truda, *op. cit.*, pág. 79.

(11) Lycurgo Velloso, "Legislação Açucareira e Alcooleira". Segunda edição do Instituto do Acúcar e do Álcool. Rio de Janeiro, 1952. Vol. I, pág. 7. O Decreto n.º 19 717 é de 20 de fevereiro de 1931 e a sua ementa diz: "estabelece a aquisição obrigatória do álcool, na proporção de 5% da gasolina importada, e dá outras providências".

(12) Velloso, *op. cit.*, pág. 33. As novas medidas constam do Decreto n.º 20 401, de 15 de setembro de 1931, cuja ementa, de forma expressiva, reza: "adota medidas para a defesa da indústria e do comércio do açúcar".

(13) Velloso, *op. cit.*, pág. 36. A Comissão de Defesa da Produção de Açúcar foi criada pelo Decreto n.º 20 761, de 7 de dezembro de 1931, e nos seus *consideranda* lê-se que grande número de proprietários de usinas de açúcar, de diferentes Estados nordestinos, apelam insistentemente para a intervenção do Govêrno Federal no sentido de lhes facilitar a obtenção, para o produto de suas fábricas de um justo preço garantidor de razoável remuneração ao trabalho e ao capital, sem, de modo algum, solicitar qualquer valorização oficial em prejuízo do consumidor" e, também, que "no momento atual, quando tôdas as indústrias enfrentam séria crise, que lhes dificulta a atividade, a do açúcar, por excelência, se encontra, de há muito, experimentando embaraço de maior vulto".

(14) Velloso, *op. cit.*, pág. 78. O Decreto n.º 22 152, de 28 de novembro de 1932, diz na ementa: "limita a produção de açúcar no território nacional, incrementa o fabrico de álcool-motor e dá outras providências".

(15) Truda, *op. cit.*, pág. 103.

— Mas, insiste o rapaz, não sei nada de caminhão. Não se exalte, Sr. Inspetor, não tenho a menor intenção de desrespeitá-lo, mas o certo é que não vi caminhão nenhum. Podemos ir falar com as pessoas que o Senhor indicou. Talvez esclareçam alguma coisa.

— Pois vamos! Hei de lhe mostrar e provar que vocês andam passando clandestino! Todos viram o caminhão carregado de açúcar. Êle deve ter "arrancado" enquanto eu estava no escritório. E sem nota...

E lá se foram a perguntar a um por um dos circunstantes sôbre o caminhão. A resposta de todos, invariável e estarrecedora, repetia-se como um refrão:

— Não vi nada não, "seu dotô"...

Até o próprio motorista do carro de praça que conduzira o Inspetor à Usina, morador da localidade e receioso de alguma represália dos donos da Emprêsa tão logo o Inspetor se retirasse, respondeu indeciso à indagação:

— Não reparei. Eu tava fazendo a manobra para encostá a "máquina" e... não reparei... é isso, dotô Nóra, não reparei...

A verdade é que fizeram, mesmo, sujeira com o "velho" Nóra. Tendo-o sob as vistas, sem o perigo de que, como de hábito, viesse a interceptar o caminhão da "moamba" quando transitasse pela cidade, "arrancaram" com o veículo, sem nota nem nada, numa jogada audaciosa e propositadamente desmoralizante para a autoridade do velho e eficiente Inspetor.

E quando êle, repetidas vêzes, contava-me êsse episódio, acrescentava sempre, colérico, ao fim da narrativa:

— Nas minhas barbas, "seu" colega! ... Nas minhas barbas!...

— II —

Portão de cemitério na saída da cidade mineira de Leopoldina. Duas horas da madrugada. Frio e silêncio na noite estrelada de junho. Lauro Guerreiro cochilava no volante do seu Sedan V-8 modêlo 35 ali estacionado, enquanto eu, ao lado, mantinha a vigilância. Havíamos esgotado todos os assuntos de conversa naquela fiscalização noturna iniciada às 10 horas. O ponto de "espera" dos caminhões de açúcar escolhido, conquanto meio sôbre o lúgubre, era bastante estratégico: por ali, naquêle tempo, tinham de passar, forçosamente, todos os veículos vindos da zona açucareira de Rio Branco, Ubá, Astolfo Dutra e Cataguazes, em busca da estrada Rio-Bahia. Já interceptáramos uns 3 ou 4 caminhões, nêles não encontrando qualquer irregularidade; "visamos" as notas respectivas e os deixamos seguir em paz.

Foi quando comecei a ouvir, saindo do cemitério, aquêle barulhinho esquisito:

— Trec, trec, trec... A princípio não quis dar muita importância, mas a persistência do som misterioso que — agora não havia mais dúvida — provinha do cemitério, começou a me inquietar. Tentei as auto-explicações próprias a êsses momentos de aflitiva espectativa: não era nada; nem poderia ser! São dêsses sons noturnos indefinidos que se podem ouvir em qualquer lugar... Mas:

— Trec, trec, trec, trec, trec, trec... tais argumentos eram muito tênues, sem nenhum poder de convicção diante da evidência do insidioso ruído.

Então, vinham as hipóteses fantásticas, tão mais tenebrosas quanto em mim ia crescendo o constrangedor sentimento do medo:

— Seriam as lousas das sepulturas se escancarando para devolver ao mundo exterior os espectros dos mortos que se reuniriam numa caravana de duendes em passeata mal assombrada? Ou, na dança de esqueletos, o "trec-trec" de articulações descarnadas de tíbias, perônios e fêmures, de rádios, cúbitos e húmeros executando movimentos estertorados, em macabra coreografia?

— Trec, trec, trec, trec, trec,... pensei em acordar o Lauro, mas não queria assustá-lo.

— Trec, trec, trec,... já era demais! Lembrei-me da garrafinha de "cognac" colocada no porta-luvas do carro para os momentos de frio mais intenso. Abri o porta-luvas fazendo, propositadamente, o maior barulho possível, a ver se acordava o companheiro. Deu certo. Êle acordou, espreguiçou-se no volante e perguntou-me:

— Que horas são?

— Duas e meia, respondí-lhe.

— Acho que lá pelas três poderemos voltar para casa. Não vai passar mais nada por aqui.

— De pleno acôrdo.

Trec, trec, trec, trec,... senti que o Lauro também estava ouvindo o barulho, tão logo nos calamos. Notei que êle havia olhado em direção ao som, apurado os ouvidos, entreolhando-me, em seguida, com ar desconfiado.

Continuei calado para não perturbá-lo na busca da identificação do que deveria estar ouvindo, nìtidamente.

Assim permanecemos por uns cinco minutos, ninguém querendo falar primeiro pelo natural pudor de não demonstrar o medo.

Afinal, resolvi abordar logo o assunto, tentando fazê-lo com ar de despreocupação:

— Não estás ouvindo um barulhinho gosado vindo ali do cemitério?

— Estou, apressou-se em responder-me. O que será isso?

— Não sei... mas parece certo que vem lá de dentro.

— Não há a menor dúvida. Estou curioso de saber do que se trata!

Reuní, então, tôda a coragem que ainda me sobrava, estimulado pela presença do companheiro acordado e interessado em identificar o som misterioso, propondo-lhe:

— Vamos dar uma espiada?

— Vamos, concordou.

Saltamos do carro e caminhamos na direção do enorme portão de grades de ferro do cemitério.

Nessa altura, um ronco de motor veio crescendo da estrada escura e passou na nossa cara, em alta velocidade, com os faróis apagados, um "big" caminhão com o carregamento típico de açúcar denunciado pelo oleado cobrindo a carga ao nível da altura da carroceria; derrapou na curva e sumiu para os lados da cidade, numa fração de segundo! Nem adiantava tentar segui-lo, com o velho Sedan V-8. Era a "moamba" que nos escapa, sem apelação! Foi uma noite perdida!...

— Trec, trec, trec,... Só nos restava identificar o mistério do barulhinho responsável, afinal, por êsse transtôrno.

— Trec, trec, trec... quanto mais nos aproximávamos do velho portão de ferro mais nítido era o ruído.

Através das grades, inspecionamos com os olhos o interior do cemitério, nada notando de extraordinário: sepulcros, mausoléus, cruzes

e dêle suprimir ou modificar o INSTITUTO LEGAL que se reconhecer gerador do impedimento.

Note-se que os efeitos porventura produzidos por qualquer dos elementos derivados do conjunto citado não são, pelo comum, instantâneos. Donde, sòmente após o transcurso de um período mais ou menos longo é que se começam a notar os sinais da eficácia ou não da providência ou remédio jurídico que se julgou necessário aplicar objetivando engendrar ou apressar o processo do DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA. Ora, em razão disso e tendo presente os perigos a que se expõe a comunidade rural e, mais, os custos social e econômico que irão onerar durante um bom lapso de tempo tôda a coletividade abrangida e interessada no DESENVOLVIMENTO em tela, é que se exigem, independentemente de quaisquer outros requisitos, o máximo de cautela e de bom senso na elaboração e no emprêgo dos mencionados elementos. Isto pôsto e retomando a continuidade de nosso pensamento, diremos, em acôrdo com a opinião mais generalizada nos meios técnicos, que a transformação da AGRICULTURA TRADICIONAL numa outra DESENVOLVIDA requer que se promovam, pelo menos, as seguintes REFORMAS:

I — do INSTITUTO de POSSE e USO da terra (7);

II — do DIREITO DE PROPRIEDADE;

III — das relações entre EMPREGADOR e EMPREGADOS rurais (8);

IV — da LEGISLAÇÃO FISCAL, sobretudo no respeitante aos tributos que incidem:

a) na RENDA da terra e da produção rural;

b) na importação de BENS de produção destinados à agropecuária;

c) na exportação de produtos agrícolas;

d) na circulação e consumo internos de produtos agropecuários etc.

II — INSTITUIÇÕES SOCIAIS

As considerações expendidas acima parecem-nos bastantes para fixarmos o valor, para o DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA, dos FATÔRES originários das INSTITUIÇÕES JURÍDICAS. Agora, mantendo a ordem que estabelecemos, cumpre-nos examinar os que advêm das INSTITUIÇÕES SOCIAIS. Notemos, todavia, que tais INSTITUIÇÕES, ainda que independentes das JURÍDICAS, vicejam à sombra da proteção legal ou da dos costumes. Visto êsse detalhe procuremos identificar quais os FATÔRES que derivam das mencionadas INSTITUIÇÕES SOCIAIS e que ao nosso entender, são suscetíveis de influir na transformação da AGRICULTURA TRADICIONAL, atrazada e rotineira noutra DESENVOLVIDA técnica, científica e econômicamente. Os FATÔRES em causa, sabêmo-lo bem, são numerosos e extremamente diferenciados para cada comunidade rural e não temos a pretensão de examiná-los exaustivamente. Aqui veremos, tão sòmente, àqueles que se nos afigurem mais relevantes. Neste número contamos:

I — as TRADIÇÕES vigentes no MEIO RURAL;

II — os HÁBITOS, os USOS e os COSTUMES das populações rurais;

III — o PATRIARCALISMO, a SERVIDÃO, o COLONATO e outras formas de relações ocorrentes na ESTRUTURA DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA;

IV — as modalidades de ASSOCIAÇÃO e de AJUDA MÚTUA que se encontram no MEIO RURAL e, bem assim, as que são passíveis de implantar nêsse MEIO;

---

(7) Cfr. COUTINHO DOS SANTOS, M. — Os Fatôres da Produção na Economia Rural, in Brasil Açucareiro, vol. LXX, n.º 6, págs. 49 a 60 — Rio — 1967. Ver, também a Lei n.º 4.504, de 30-XI-964 — ESTATUTO DA TERRA.

(8) Cfr. COUTINHO DOS SANTOS, M. — Os Fatôres da Produção na Economia Rural, in Brasil Açucareiro, vol. LXXI, n.º 1 — Rio — 1968. Ver, igualmente, Lei 4.214, de 2-III-963 — ESTATUTO DO TRABALHADOR RURAL.

V — grau de capacidade CULTURAL e TÉCNICA das populações rurais, sobretudo da parcela ECONÔMICAMENTE ATIVA dessas populações;

VI — grau de estabilidade social e política reinante na comunidade rural.

Cada um dos itens arrolados acima comporta, não um único FATOR, mas uma constelação dêles; todos capazes de influir positiva ou negativamente no DESENVOLVIMENTO da PRODUÇÃO AGRÍCOLA e no do MEIO RURAL. No respeitante ao conjunto dêsses itens, a interferência se faz sentir, sôbre a PRODUÇÃO e MEIO referidos, quase sempre, para manter e conservar o TRADICIONALISMO que se lhes tornaram peculiares. Entretanto, essa tendência para a imutabilidade do que se transformou na rotina do quotidiano, pode ser modificada de maneira a que se incorpore, aos HÁBITOS da população que vive, trabalha e produz na agropecuária, apenas àquelas TÉCNICAS reconhecidamente aptas para gerar ou acelerar o processo do DESENVOLVIMENTTO AGRÍCOLA.

Assim, as TRADIÇÕES, vigentes no MEIO RURAL, as quais, sabemos ser tremendamente arraigadas às populações campesinas e resistentes a quaisquer INOVAÇÕES, não devem, só por isso, ser combatidas, ridicularizadas e impiedosamente destruídas. Preliminarmente devemos ter em conta que as TRADIÇÕES representam a experiência secular, acumulada por gerações sucessivas e que, nessa condição, conferem às populações que as mantêm as suas características predominantes e inconfundíveis. Então, a atitude que se nos afigura a mais correta perante as TRADIÇÕES de qualquer comunidade, RURAL ou não, é a de respeito e de máxima tolerância. Isto, entretanto, não impede que lhes possa estudar criticamente e, sem procurar destruí-las, por inconseqüente, tentar enriquecê-las com novas contribuições seguramente capacitadas de, simultâneamente, modificar os HÁBITOS, os USOS e os COSTUMES que se fixaram e criar, do mesmo passo, as condições para propiciar o DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA e do MEIO RURAL que, ao cabo de tudo, são as metas que desejamos alcançar.

O PATRIARCALISMO, a SERVIDÃO, o COLONATO e quaisquer outras formas de DOMÍNIO ou DEPENDÊNCIA, comuns no MEIO RURAL e nas emprêsas que praticam uma AGRICULTURA do tipo "TRADICIONAL", tendem a desaparecer ou a modificar-se com o processo do DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA.

Tanto a modificação como o desaparecimento previstos, com a eclosão do DESENVOLVIMENTO em causa, se constituem razões suficientes para que hajam resistências, nos MEIOS RURAIS e EMPRESARIAL AGRÍCOLA, à substituição dos primitivos processos de trabalho pelas técnicas mais recentes e suscetíveis de modernizar a AGRICULTURA.

Compreende-se que assim seja, visto como a mudança ou o desaparecimento das primitivas formas de DOMÍNIO, implicará, pelo comum, perdas de PRESTÍGIO para os seus detentores e, também, uma melhoria no STATUS daqueles que viviam sob um regime dependente que, por fôrça do processo de DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA, se modificará ou se extinguirá.

As resistências à mudança e os atritos que lhes são conseqüentes denunciam, ao final, a maneira e a direção em que atuam certas componentes da ESTRUTURA da PRODUÇÃO AGRÍCOLA no processo do DESENVOLVIMENTO do respectivo setor da ECONOMIA. Atuando em direção positiva elas favorecem o DESENVOLVIMENTO em questão; em direção negativa elas retardam o processo da EXPANSÃO ECONÔMICA da AGRICULTURA e, nêsse caso, são extremamente inconvenientes à ECONOMIA como um todo.

No que concerne ao ASSOCIATIVISMO RURAL (9) cumpre-nos mostrar

(9) NOTA - Com a expressão ASSOCIATIVISMO RURAL queremos significar certa predisposição do rurícola para juntar-se em grupo para solucionar problemas ou satisfazer necessidades impossíveis ou difíceis para um só indivíduo ou família levá-las a bom têrmo. É um neologismo, parece-nos.

ESGOTABILIDADE DOS MELAÇOS (II)

JOSÉ PAULO STUPIELLO

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

De acôrdo com a seqüência da apresentação dos dados analíticos, dos cálculos tecnológicos e da interpretação estatística, provenientes dos capítulos anteriores, pode-se fazer as seguintes observações, à guisa de discussão.

7.1 BRIX

Como o teor de água residual dos melaços é considerado da maior importância, no que diz respeito à recuperação da sacarose dos méis, o estudo dos valôres correspondentes à concentração se reveste de grande importância.

Do exame do QUADRO XXIII observa-se que o Brix no conjunto de Usinas não variou com significação estatística durante o transcorrer do experimento, tendo havido, entretanto variação com significância ao nível de 1%, no sistema de trabalho das Usinas. De fato, através dos dados inseridos no QUADRO XXIV pode-se notar que as médias entre Usinas, para Brix, variaram entre um máximo de 93,85 ± 0,72° Brix (Usina **O**) até um mínimo de 84,56 ± 0,72° Brix (Usina **P**), tendo sido a d.m.s igual a 3,58° Brix.

Comparando tais resultados com aquêles da literatura, verifica-se que, de um modo geral, as usinas da região em estudo, não atingem os valôres preconizados (10-76-124-154) e conseqüentemente apresentavam uma menor eficiência na recuperação da sacarose, uma vez que quanto maior o Brix do melaço menores serão as perdas nêle ocorridas (7-12-35-39-40-62-65-81-88-101-113-121), o que, aliás, se confirma pelas correlações (QUADRO XXVI) significativas e negativas entre Brix e Pol, Brix e Sacarose, Brix e Pureza Aparente, Brix e Pureza Real, Brix e Sacarose Perdida no Melaço, e, Brix e Índice de Esgotamento.

Por outro lado os valôres obtidos a demonstrar uma eficiência na concentração semelhante àquela obtida, no Brasil, na região de Piracicaba, por OLIVEIRA (121).

Para finalizar, ainda através dos dados do QUADRO XXVI, verifica-se ter havido correlação significativa e positiva entre Brix e Índice de Viscosidade e também entre o Brix e o Logarítmo do Índice da Viscosidade, o que está de pleno acôrdo com o verificado por outros autores (10-17-18-20-41-44-59-62-63-65-85-117-126-148) que trataram do assunto.

7.2 SÓLIDOS TOTAIS

A concentração estudada através dos Sólidos Totais, em virtude de oferecer resultados reais da quantidade de matéria sêca presente nos melaços, dá uma idéia mais precisa do que aquela oferecida pelo Brix. Verifica-se, assim, ter havido variação significativa para os dados obtidos, ao nível de 1% de probabilidade, tan-

O presente trabalho compreende a segunda e última parte da tese de doutoramento apresentada pelo autor à E.S.A.L.Q.

to para Época como para Usinas (QUADRO XXIII). Isto demonstra que a concentração das massas cozidas de mais baixo grau foi diferente entre Usinas (média máxima de 83,99 ± 0,64% para a Usina G e média mínima de 77,48 ± ± 0,64% para a Usina P, com uma d.m.s. para médias de 3,19%) (QUADRO XXIV), tendo sido irregular no conjunto delas (média máxima de 82,75 ± 0,44% na V Época e média mínima de 80,32 ± ± 0,44% na II Época, com uma d.m.s. para médias de 1,91% (QUADRO XXV). Note-se que o coeficiente de variação foi da ordem de 2,21% (QUADRO XXIII).

Tais observações tornam ainda mais efetivas tôdas aquelas considerações já tecidas quando se discutiu o fator Brix, sendo que também entre Sólidos Totais e Pureza Aparente, Sólidos Totais e Pureza Real e Sólidos Totais e Índice de Esgotamento existiram correlações significativas e negativas (QUADRO XXVI). Como se esperava ocorreram correlações significativas e positivas entre Sólidos Totais e o Índice de Viscosidade, assim como entre Sólidos Totais e o Logarítmo do Índice de Viscosidade (QUADRO XXVI).

7.3 POL

Os dados numéricos contidos no QUADRO VII, mostram os resultados obtidos para a determinação da sacarose aparente, (Pol). Os valôres mínimos e máximos encontrados foram, respectivamente: 27,2% para a Usina D, na Época VI, Subamostras 1, 2 e 3 e, 51,2% para as Usinas F (Época II, Subamostras 1 e 2) e J (Época VIII, Subamostras 1) indicando ter havido uma amplitude de variação muito grande entre os mesmos.

A análise da variância (QUADRO XXIII) mostrou haver significância, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas, ou seja: o teor de sacarose aparente dos melaços analisados diferiu de Usina para Usina, ao mesmo tempo que no conjunto, durante o período experimental. A média mínima de Pol foi de 33,33 ± 1,11% para a Usina H, uma das que apresenta seus melaços com Brix e Sólidos Totais mais elevados e, a média máxima, 45,54 ± 1,11, ocorreu para a Usina F, justamente aquela que revelou melaços com baixo teor de sólidos. A d.m.s das médias para Usinas, foi de 5,55%, conforme se pode verificar no QUADRO XXIV. A Época do experimento que apresentou a média mínima de 37,22 ± ± 0,76%, foi a VI, coincidindo na ocasião, com um alto valor de Sólidos Totais, ao contrário do que ocorreu na Época VIII que, sem uma explicação plausível, apresentou uma média máxima de Pol, com 43,51 ± 0,76%, para uma média relativamente elevada de Sólidos Totais. A d.m.s. das médias para Pol e para Épocas foi de 3,33% (QUADRO XXV).

Verificou-se a existência de uma correlação significativa e positiva entre Pol e Índice de Esgotameno, o que, aliás era esperado, uma vez que o aumento de Pol no melaço demonstra má recuperação da sacarose na forma cristalizada e, conseqüentemente, um elevado valor numérico para o Índice de Esgotamento (QUADRO XXVI).

7.4 SACAROSE REAL

Em conseqüência da Pol apresentar resultados apenas aparentes, julgou-se conveniente a determinação também da Sacarose Real, que poderia fazer informes mais precisos em relação à pesquisa em processamento.

Assim, pode-se verificar (QUADRO VIII) que a Usina H na Época IV, apresentou a Subamostra 1 de melaço com o valor de Sacarose Real de 27,52%, enquanto que o maior com 51,33% foi encontrado na Subamostra 3, na Usina M e na Época VI, evidenciando uma amplitude muito grande de variação dos dados e também perdas, às vêzes muito elevadas e só justificadas tècnicamente em usinas de açúcar de beterraba, em virtude das limitações que êste tipo de matéria-prima antepõem à recuperação, em função da sua própria composição (58).

A análise da variância (QUADRO XXIII) indicou haver diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, tanto no que diz respeito à comparação

de médias entre Usinas como para Épocas. Pode-se observar pelos dados do QUADRO XXIV que a média mínima de 33,43 ± 0,90%, foi conseguida pela Usina **H**, enquanto que a média máxima, 45,71 ± 0,90%, foi encontrada na Usina **F**. A d.m.s. para médias de Usinas foi de 4,51%. Do mesmo modo, consultando o QUADRO XXV, verifica-se que a média mínima para Épocas foi de 37,28 ± ± 0,62% que se verificou na II e, a máxima que foi de 41,01 ± 0,62%, ocorreu na VII. A d.m.s para as médias de Sacarose Real e para Épocas, foi de 2,70%. Note-se que as médias mínimas, tanto para Usinas como para Épocas, são constituídas de valôres muito elevados, demonstrando que tècnicamente o trabalho de recuperação não foi bem conduzido durante todo o tempo do experimento, no conjunto de Usinas. Ressalve-se porém, que a grosso modo, tais valôres, mesmo assim, demonstraram uma qualidade de trabalho, semelhantes àquela realizada na Região de Piracicaba e constatada primeiro por VALSECHI & OLIVEIRA (166), e depois confirmada por OLIVEIRA (121). Diga-se ainda de passagem que as referidas médias têm a pesar sôbre si o efeito de algumas Usinas, com uma condução técnica bastante desfavorável de modo a mascarar o excelente trabalho de outras.

A correlação positiva (QUADRO XXVI) entre a Sacarose Real e o Índice de Esgotamento, apresentou-se como significativa, ratificando o que já havia sido observado pelos pesquisadores que trataram do assunto (161-167-179).

7.5 AÇÚCARES REDUTORES

Como se pode notar, pelos números contidos no QUADRO IX a amplitude da variação dos valôres obtidos para os Açúcares Redutores dos melaços analisados, mínimo de 8,27% para a Subamostra 2, Época II, Usina **F** e máximo de 28,40% para a Subamostra 1, Época I, Usina **K**, foi muito grande, embora os mesmos estejam dentro dos limites observados por ALMEIDA (7).

A análise da variância (QUADRO XXII) indicou diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas. A variação das médias (QUADRO XXIV), entre Usinas, comportou um mínimo de ... 13,28 ± 0,78% para a Usina **F** e um máximo de 20,54 ± 0,78% para a Usina **L**, com uma d.m.s de 3,88%. Do mesmo modo, a variação das médias (QUADRO XXV) para Épocas apresentou um mínimo de 15,33 ± 0,53% para a Época VII e um máximo de 20,11 ± 0,53% para a Época VI, com uma d.m.s de 2,33%.

Os teores de Açúcares Redutores encontrados, quando estudados conjuntamente com aquêles de Pol, Sacarose Real ou de Índice de Esgotamento, sempre indicaram a existência de correlação significativa e negativa, ou seja: quanto mais elevada era a percentagem de Açúcares Redutores dos melaços em observação, menor era o seu teor de Pol e de Sacarose Real, com um mais baixo valor numérico para o Índice de Esgotamento, o que está pelo menos em tese, de acôrdo com o que postulam GEERLIGS (58), CLAASSEN (27), SIJLMANS citado em GILLETT (62) ou por DEKKER (43), KELLY (92) e tantos outros .... (48-50-121-124-154-166-176), ao mesmo tempo que contraria o ponto de vista defendido por SERBIA & BALSA, citados por BAIKOW (12), de que quanto menor seja o teor de Açúcares Redutores % Brix, mais esgotado poderá ser o mel final.

7.6 CINZAS

É interessante observar que os teores de Cinzas observados individualmente, nesta pesquisa, em cada uma das Subamostras analisadas (QUADRO X), indicaram uma variação de até pràticamente 300% entre os extremos.

De fato, pode-se anotar na Subamostra 2, na Época VIII proveniente da Usina **K**, um valor mínimo para o teor de Cinzas de 4,665%, ao passo que na Subamostra 3, da Época II, original da Usina **D**, êsse teor alcançou um máximo de 12,470%. Tendo a análise da variância dos dados (QUADRO XXIII) revelado significância, ao nível de 1% de probabilidade tanto para Usinas como para

Épocas, torna-se interessante ressaltar que:

— Em Usinas (QUADRO XXIV) foram constatadas para cinzas, uma média mínima de 6,176 ± 0,303% (Usina K) e uma média máxima de 11,124 ± 0,303% (Usina O), tendo sido a d.m.s das médias igual a 1,514%.
— Em Épocas (QUADRO XXV), ... 7,388 ± 0,208% e 8,767 ± 0,208% foram, respectivamente, as médias mínimas (Época VI) e máxima (Época II) para cinzas, tôdas com uma d.m.s de 0,908%.

Por outro lado, foram anotadas correlações positivas e significativas entre o teor de Cinzas e os valôres do Índice de Viscosidade, tanto na sua forma original como na logarítmica. O mesmo tipo de correlação se fêz notar entre a percentagem de Cinzas e o Índice de Esgotamento. Nos dois primeiros casos e de acôrdo com a maioria dos autores .... (22-28-59-66-117-126-146) que tratou do assunto, fica mais uma vez evidenciado que os sais das soluções impuras de sacarose, cooperam para o aumento da viscosidade de tais soluções, enquanto que, a terceira correlação vem ratificar a tese que as cinzas dificultam a cristalização da sacarose (17-24-50-65-94-105-121-127--139-154-178).

Tendo sido os teores de Cinzas encontrados neste trabalho, relativamente baixos, ainda que normais, quando comparados àqueles da literatura (7-167) ficou demonstrado que os méis analisados apresentavam esta condição, como favorável à boa exaustão.

7.7 AÇÚCARES TOTAIS

A determinação dos Açúcares Totais se fêz necessária, neste trabalho, em virtude de se poder estabelecer comparação com outros resultados da literatura e também com aquêles já obtidos pela Cadeira de Tecnologia do Açúcar e do Álcool (121), e ainda por se tratar de um componente considerado como medida de exaustibilidade dos méis (11-109).

Os dados do QUADRO XI contém os resultados obtidos para êste componente, em tôdas as Subamostras analisadas. O valor numérico mínimo, 5213%, foi observado na Subamostra 1 da Época VIII, proveniente da Usina **H** e o máximo com 71,08%, proveio da Subamostra 1, da Época I, Usina **B**.

A análise da variância (QUADRO XXIII) demonstra que os Açúcares Totais, apresentam uma diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas. Em Usinas (QUADRO XXIV) os resultados variaram de uma média mínima de 56,85 ± 0,74%, Usina **H**, à uma média máxima de 65,65 ± 0,74, Usina **L**, tendo sido a d.m.s de 3,70%. Já para Épocas (QUADRO XXV), os limites de variação para as médias foram menores, tendo sido encontrados 60,03 ± 0,51% como média mínima na Época VII e 63,39 ± ± 0,51%, como média máxima, na Época I. A d.m.s. foi 2,22%.

Apresentou-se como positiva e significativa a correlação entre Açúcares Totais e Índice de Esgotamento.

Pode-se observar pelo exame dos dados obtidos que o valor de 59,1%, admitido por BAIKOW (11) para os Açúcares Totais não foi ultrapassado pelas médias das Usinas **H**, **O** e **P**; também algumas Subamostras isoladas, obtidas em outras Usinas enquadram-se nesta categoria, revelando para o critério daquele autor, bom trabalho de exaustibilidade, o que não ocorre, quando os mesmos valôres são relacionados a 100°Brix como deseja MATHUR (109); neste caso, todos os valôres achados ultrapassam a 55,3% de Açúcares Totais, demonstrando, para êste segundo critério, que os méis ainda não se achavam esgotados.

Convém, entretanto, salientar que a qualidade do trabalho, quando observada por qualquer dos dois aspectos antes referidos, realizado na região amostrada — Ribeirão Prêto — se mostra semelhante àquela obtida na região de Piracicaba por OLIVEIRA (121) e no qual as médias mínimas de Açúcares Totais para Usinas e para Épocas, foram, respectivamente de 62,62 ± 0,85% e 63,22 ± ± 0,76%.

A correlação significativa e positiva entre os Açúcares Totais e o Índice de Esgotamento, vem demonstrar que um alto teor de Açúcares Totais de um melaço indica um mau trabalho técnico de recuperação da sacarose.

7.8 ÍNDICE DE VISCOSIDADE

Já se viu que a viscosidade dos melaços é uma propriedade que limita mecânicamente a recuperação da sacarose nas usinas (10-32-33-43-45-48-52-53-62-65-86--87-129-159-160-169).

Pelo exame dos números contidos no QUADRO XII, relativos ao Índice de Viscosidade dos melaços, em poises, à temperatura de 50°C, fica desde logo ressaltado haver um grande intervalo de variação entre os valôres determinados. Êste fato, aliás já foi constatado em outros países açucareiros (47-69-143-160). Assim, pode-se verificar a existência dos valôres numéricos, mínimo e máximo de 3,3 e de 3580,9 poises, os quais foram, respectivamente constatados na Subamostra, 1, Época III, da Usina **P** e na Subamostra 2, Época VII, da Usina **O**. Nestas condições e ratificando o que já havia acontecido para outros pesquisadores (47-69-95), não foi possível a análise estatística dos dados originais obtidos. Por isso, procedeu-se a transformação dos mesmos nas suas respectivas funções logarítmicas, conforme recomendação de STEEL & TORRIE (153). Os dados assim transformados acham-se inscritos no QUADRO XIII e, aos valôres mínimo e máximo já, anteriormente citados, correspondem respectivamente, aos logarítmos seguintes: 0,51851 e .... 3,53399.

Os resultados da análise da variância dos logarítmos do Índice de Viscosidade, contidos no QUADRO XXIII, mostram uma diferença estatística ao nível de 1% de probabilidade, sòmente para Usinas. Pode, pois, ser verificado, através dos números contidos no QUADRO XXIV que a Usina **P** apresentou a menor média, isto é, 0,85933 ± 0,13533, correspondendo a 7,2 ± 1,4 poises e a Usina **O** a maior, isto é, 2,65533 ± 1,3533, correspondendo a 452,2 ± 1,4 poises. A d.m.s. das médias foi de 0,67704, equivalendo a 4,8 poises. Não diferem, portanto, entre si, no que diz respeito às médias dos Logarítmos do Índice de Viscosidade, as Usinas **P**, **J**, **F** e **A**, o mesmo ocorrendo com as Usinas **O**, **G**, **L**, **E**, **B**, **Q** e **M**, sendo que, as primeiras são as que apresentaram mel final muito fluido, ao passo que as últimas, trabalharam com um Índice de Viscosidade mais elevado. Em realidade, exceção feita à Usina **O**, nas Épocas VII e VIII (QUADRO XII), a viscosidade de todos os melaços estudados não atingiu a valôres elevados, capaz de justificar dificuldades para uma recuperação maior da sacarose. Esta afirmação se torna mais evidente quando uma comparação é feita com os valôres obtidos ou recomendados por McCLERRY, citado por DEKKER (41) para o Havaí, ou por DEKKER & ELBERS (44) ou FOSTER, SOCKHILL & RELF (54) ou pelo SUGAR RESEARCH INSTITUTE (157) ou, especialmente, por GUILLERMO (69).

Já se discutiu em itens anteriores dêste trabalho a existência de correlações significativas e positivas do Índice de Viscosidade, através dos seus valôres originais ou transformados, com Brix, Sólidos Totais e Cinzas. Deve-se acrescentar que essa mesma correlação significativa e positiva existe também para os Não-Sacarose, sendo que a correlação pode se tornar significativa e negativa quando o cotêjo se faz entre Pureza Aparente, Pureza Real ou Índice de Esgotamento e Logarítmos do Índice de Viscosidade, evidenciando como deseja GILLETT (62), que as altas viscosidades ocorrem com menores purezas e maior exaustão dos méis trabalhados.

7.9 TEMPERATURA DE CENTRIFUGAÇÃO DAS MASSAS COZIDAS

O registro das temperaturas da massas cozidas, durante a sua centrifugação justifica-se pela influência que êste fator físico exerce sôbre a viscosidade das mesmas. Por via-de-regra, as massas cozidas de mais baixo grau, quando devidamente esgotadas apresentam altos índices de viscosidade, dificultando sobremaneira a separação dos seus cristais,

sendo que, uma das medidas técnicas mais recomendadas para a redução de tal viscosidade é a do reaquecimento das mesmas, à temperaturas vizinhas de 55°C, no momento de centrifugá-las .... (62-91-159-168).

Um exame dos valôres anotados no Quadro XIV indica que a Usina **J**, na Época VII, apresentou Subamostras, **1**, **2** e **3**, de méis com as menores temperaturas registradas durante todo o transcorrer do trabalho, ou seja, 31,0°C, ao contrário da Usina **G**, na Época VIII, com as Subamostras **1**, **2** e **3** que possibilitou anotar 67,5°C, como temperatura máxima.

A análise da variância (QUADRO XXIII) dos registros obtidos, indica haver diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, sòmente para as médias de Usinas. Nestas (QUADRO XXIV), a média mínima de temperatura foi de 39,83 ± 1,66°C, verificada na Usina **P**, enquanto que a média máxima de 61,81 ± 1,66°C, ocorreu na Usina **G**. Tendo sido neste caso, a d.m.s igual a 8,27°C, pode-se afirmar que, no que diz respeito às médias de temperatura para centrifugação das massas cozidas de mais baixo grau, as Usinas **J**, **B**, **A**, **D** e **M** não diferem estatìsticamente da Usina **P**, o mesmo ocorrendo às Usinas **F**, **E**, **N** e **K**, relativamente à Usina **G**.

Do exposto, verifica-se que o grupo de Usinas que não difere de **P**, centrífuga suas últimas massas cozidas à temperaturas próximas do ambiente, refletindo êste método, de modo geral, a baixa viscosidade das referidas massas, conseqüentes da concentração deficiente, a qual, por sua vez, tem evidentes efeitos no menor esgotamento dos méis resultantes. É ainda, interessante salientar que as recomendações de ordem prática, quando feitas no sentido de se aumentar a concentração das massas nos cozedores, encontram por via-de-regra, tenaz resistência dos responsáveis pelo andamento técnico das Usinas, com a justificação do aumento da viscosidade e dificuldades de manuseio.

Algumas Usinas amostradas, sem dúvida, apresentavam evidente preocupação de reaquecimento das massas cozidas nos mexedores, após a fase de complementação da cristalização nos cristalizadores. Outras, porém, e aqui se inclui a maioria das Usinas do grupo que não difere de **G**, apesar de turbinarem a temperaturas adequadas, assim o faziam porque nas suas massas cozidas, saindo dos cozedores, pràticamente a 75°C, eram descarregadas nos cristalizadores e, logo em seguida enviadas à centrifugação, não dando, portanto, oportunidade a que as mesmas atingissem a temperatura de equilíbrio, com evidentes prejuízos à recuperação da sacarose na forma cristalizada.

7.10 NÃO-SACAROSE

O QUADRO XV contém os valôres numéricos determinados para a diferença entre Sólidos Totais e Sacarose, dos méis analisados. O valor mínimo foi de .... 27,04%, tendo ocorrido na Usina **F**, Época VII, Subamostra **1** e, o máximo, ... 52,06%, para a Usina **Q**, Época IV, Subamostra **1**. Pode ser verificado que embora o valor mínimo anotado seja um pouco inferior aquêle registrado por VALSECHI & OLIVEIRA (167), relativo à composição dos melaços, das Usinas do Estado de São Paulo, a média dos mesmos é mais elevada.

Tanto Usinas como Épocas, mostraram diferenças estatìsticamente significativas, ao nível de 1% de probabilidade, pela análise da variância dos dados obtidos (QUADRO XXIII).

A Usina **F** foi a que produziu melaços com a menor média de Não-Sacarose, isto é, 33,60 ± 1,04% em contraposição à Usina **Q**, com uma média máxima de .. 47,35 ± 1,04%. A d.m.s. foi de 5,22% (QUADRO XXIV). No conjunto de Usinas, a menor média encontrada, igual a 39,58 ± 0,72%, ocorreu na Época VII e, a maior, igual a 43,62 ± 0,72%, aconteceu na Época IV. Neste caso, a d.m.s foi de 3,13% (QUADRO XXV).

Foi verificado, ainda, existir correlações estatìsticamente significativas entre Não-Sacarose e Índice de Viscosidade (positiva) e entre Não-Sacarose e Índice de Esgotamento (negativa), confirmando, assim, estudos anteriores realizados

por outros autores (26-45-53-62-82-126--149).

7.11 NÃO-AÇÚCARES ORGÂNICOS

Os resultados de Não-Açúcares Orgânicos, calculados pela diferença entre Sólidos Totais e (Sacarose + Açúcares Redutores + Cinzas), acham-se registrados no QUADRO XVI. Foram encontrados como valôres mínimos e máximo, respectivamente, para a Usina **M**, Época VI, Subamostra 3, e Usina **D**, Época II, Subamostra 2, os seguintes: 6,88 e 25,41% que, pràticamente, estão dentro dos limites citados por VALSECHI & OLIVEIRA (167).

A análise da variância indicou diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas (QUADRO XXIII).

Na Época VI, determinou-se a menor média, isto é, 13,74 ± 0,35%, tendo sido 18,50 ± 0,35% a média mais elevada, a qual, ocorreu na Época II. A d.m.s. das médias foi de 1,52% (QUADRO XXV).

A comparação de Usinas tornou possível classificá-las, quanto ao teor de Não-Sacarose dos melaços produzidos, em 2 grupos: um primeiro, contendo as Usinas **J, F, K, L, M, A, E** e **B**, semelhantes a **P** com a menor média, igual a 13,46 ± ± 0,51%, e um segundo com as restantes, isto é, com as Usinas **C, N, O, Q, G, I** e **D**, nenhuma delas diferindo de **H**, que possibilitou o registro da maior média, ou seja 18,63 ± 0,51%. A d.m.s, neste caso, foi de 2,53% (QUADRO XXIV).

Verificou-se, ainda que os Não-Açúcares Orgânicos correlacionam-se com os Logarítmos do Índice de Viscosidade, de modo positivo e com significância estatística, ao nível de 1% de probabilidade. Constituindo-se, os Não-Açúcares Orgânicos principalmente de gomas, pectinas e peptídeos, tal ocorrência era esperada, aliás confirmando observações de outros pesquisadores (53-59-65-74-79-84-127-129--160-169-171-175-176).

7.12 PUREZA APARENTE

A observação dos dados numéricos para a Pureza Aparente (QUADRO XVII) indica uma diferença muito grande entre o valor mínimo, 28,85%, Usina **D**, Época VI, Subamostra 1, e o máximo 60,74%, Usina **K**, Época VIII, Subamostra 3, determinados nos méis analisados.

A análise da variância, resumida no QUADRO XXIII, por sua vez, mostra haver, diferença estatística significativa, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas.

A menor média, entre Usinas, foi conseguida pela Usina **H** com 36,87 ± 0,91% e, a maior, pela Usina **F**, com 53,87 ± ± 0,91%, tendo sido a d.m.s igual a 6,63%. Com base neste último valor, pode-se verificar que, em relação às médias de Pureza Aparente dos méis finais, as Usinas **Q, D, B, I, G** e **O** não diferem estatìsticamente da Usina **H**, enquanto que, as Usinas **E, J, P** e **E**, apresentam trabalho semelhante àquele da Usina **F**.

Na Época VI (QUADRO XXV) do período experimental ocorreu na menor média. ou seja 41,34 ± 0,91%, e na Época VIII, a maior, 48,61 ± 0,91%, tendo sido a d.m.s igual a 3,98%.

Do que até aqui se expôs, lícito de torna inferir que as médias encontradas para Pureza Aparente, não se justificam tècnicamente para uma usina açucareira que tem como matéria-prima a cana-de-açúcar. Alguns dados individuais contidos no QUADRO XVII, confirmam tal assertiva. As deficiências, já apontadas, na concentração das massas cozidas, pode-se atribuir tão altas purezas dos méis analisados (7-30-35-39-40-62-65-81-88-101--113-121).

Em itens anteriores (7.1, 7.2 e 7.8) já se discutiu a influência do Brix, dos Sólidos Totais e do Logarítmo do Índice de Viscosidade, sôbre a Pureza Aparente dos méis pesquisados.

7.13 PUREZA REAL

Os valôres obtidos para a Pureza Real, apresentam índices de variação, diferenças estatísticas e correlações semelhantes àquelas observadas para os dados de Pureza Aparente, uma vez que ambos os tipos de purezas provêm de relações percentuais do açúcar — expresso como Pol ou como Sacarose Real —, na matéria

sêca — expressa como Brix ou como Sólidos Totais — dos méis em pesquisa. Como, entretanto, no caso da Pureza Real, as relações são obtidas através da Sacarose e dos Sólidos realmente existentes nos méis, os resultados obtidos expressam com maior objetividade a composição do material estudado. Nestas condições, pode ser fàcilmente observado que os resultados obtidos são mais elevados do que aquêles obtidos para a Pureza Aparente, evidenciando, assim, perdas mais elevadas de sacarose nos méis finais pesquisados.

Os limites, máximo e mínimo encontrados, neste trabalho para a Pureza Real, foram registrados na Usina **F**, Época VII, Subamostra **1**, com 65,50% e na Usina **H**, Época IV, Subamostra 1 com 35,01%, respectivamente, conforme pode ser verificado no QUADRO XVIII.

A análise da variância, resumida no QUADRO XXIII, demonstrou haver uma diferença estatística significativa, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas.

A menor média de Pureza Real, no decorrer de tôda a safra (QUADRO XXIV) foi registrada na Usina **H**, com 42,00 ± ± 0,76%, contra a maior, registrada pela Usina **F** com 57,97 ± 0,76%, tendo sido a d.m.s. das médias igual a 5,56%. Estatìsticamente, o que diz respeito às médias de Pureza Real, as Usinas **Q**, **D**, **B**, **I** e **G** não diferem da Usina **H**, o mesmo ocorrendo com as Usinas **P** e **J**, em relação à Usina **F**.

A distribuição das médias no conjunto e durante o transcorrer do experimento não obedeceu a uma variação uniforme, ocorrendo a menor média de Pureza Real na Época II, e a maior na Época VII, com os valôres 46,51 ± 0,76% e 50,85 ± 0,76%, respectivamente. A d.m.s foi de 3,34% (QUADRO XXV).

Ficou confirmado através do resumo inscrito no QUADRO XXVI que a Pureza Real será tanto menor, quanto maior sejam Brix, Sólidos Totais ou Logarítmos do Índice de Viscosidade dos respectivos méis, o que aliás, já era previsto na literatura especializada.

7.14 RELAÇÃO AÇÚCARES REDUTORES/CINZAS

Os açúcares Redutores e as Cinzas influem grandemente no comportamento do índice de solubilidade da sacarose em água. Como, por via-de-regra, tais influências agem em sentidos opostos, os Açúcares Redutores diminuindo o índice de solubilidade e as Cinzas aumentando-o, a proporção em que ambos se encontram nos méis é de grande importância no estudo e na exaustibilidade prática dos melaços, quando se tem em vista uma recuperação máxima da sacarose na forma cristalizada. Quanto maior o valor numérico da relação Açúcares Redutores/Cinzas, tanto mais fácil e possível um bom esgotamento do mel final (1-17-24-50-58-61-65-83-94-105-107-121-127-136-139-154-166).

Os valôres obtidos para a relação Açúcares Redutores/Cinzas, neste trabalho, mostram dados variando de um mínimo de 1,01, na Usina **O**, Época VIII, Subamostra **3**, a um máximo de 4,44, na Usina **K**, Época IV, Subamostra **2**, ao redor de uma média de 2,2 (QUADRO XIX).

A análise da variância dos resultados obtidos indicou diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para o trabalho entre Usinas como em Épocas (QUADRO XXIII).

No decorrer de todo o experimento foi observado na Época III a menor média, correspondente a 1,84 ± 0,08 e na Época VI, a maior, com um valor de 2,85 ± ± 0,08. A d.m.s foi de 0,35. Nestas condições, pode ser verificado (QUADRO XXV) que os valôres numéricos das médias e a relação Açúcares Redutores/Cinzas, apesar de andarem próximos de 2,2, não se mantiveram muito estáveis, eis que, estatìsticamente a Época I diferiu da Época II, a qual por sua vez, não se diferenciou da Época III, mas diferiu da Época IV, que foi semelhante a Época V. A Época VI diferiu das Épocas V e VII, sendo que esta última teve comportamento semelhante à Época VIII.

A variação entre Usinas mostrou intervalos maiores entre as médias encontradas: na Usina **O**, registrou-se 1,34 ± ± 0,12, como média máxima mínima e

na Usina **K**, 3,21 ± 0,12, como média máxima. A d.m.s foi de 0,58; conseqüentemente, pode-se afirmar que estatìsticamente as Usinas **L** e **A** não diferem de **K**, o mesmo ocorrendo com as Usinas **D**, **C** e **H** em relação a Usina **O**, (QUADRO XXIV).

Os números contidos nos QUADROS XIX, XXIV e XXV, dêste trabalho são, por um lado e a grosso modo, semelhantes àqueles obtidos por VALSECHI & OLIVEIRA (166) e por OLIVEIRA (121) e, por outro, são maiores que os expostos por WEBRE (179). Releva notar que se os melaços analisados neste experimento houvessem sofrido, como conseqüência de uma concentração das massas cozidas correspondentes, um esgotamento mais intenso êles apresentariam, como argumentam VALSECHI & OLIVEIRA (166), números mais elevados para os Açúcares Redutores/Cinzas, provàvelmente manter-se-ia mais ou menos constante. Concluiu-se, portanto, que os melaços em estudo apresentavam possibilidades técnicas favoráveis a um esgotamento intenso.

7.15 PUREZA MÍNIMA POSSÍVEL

Em função da composição química, ou mais precisamente, da Relação Açúcares Redutores/Cinzas, através da fórmula de VALSECHI & OLIVEIRA (166), foi possível calcular-se a Pureza Mínima Possível dos méis em pesquisa. Os valôres numéricos, assim determinados e contidos no QUADRO XX, indicam como dados extremos: 25,49, na Usina **K**, Época IV, Subamostra 2, e, 35,86 para a Usina **O**, Época VIII, Subamostra 3.

A análise da variância dos valôres obtidos (QUADRO XXIII) indicou que a composição dos méis em estudo, era de tal ordem que as médias de Pureza Mínima Possível, a se atingir, apresentavam diferenças estatísticas, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas.

No primeiro caso — variação entre Usinas — a d.m.s das médias foi de 2,07% (QUADRO XXIV), significando que os méis provenientes do grupo das Usinas **L**, **A**, **J** e **I** tiveram comportamento semelhante àquele notado na Usina **K**, cujos melaços poderiam atingir a uma Pureza Mínima Possível de ...... 27,55 ± 0,41% em contraposição às Usinas **D**, **H** e **C**, semelhantes a **O**, com uma média máxima de 34,21 ± 0,41%.

Dentro das Épocas estudadas (QUADRO XXV), a menor média de Pureza Mínima Possível ocorreu na Época VI (semelhante à Época V) com um valor de 28,52 ± 0,28% e a máxima, com .... 31,87 ± 0,28%, foi registrada na Época II (semelhante às Épocas VII e VIII). A d.m.s foi de 1,24%.

Considerando-se, pois, a composição dos melaços estudados, no que diz respeito aos seus teores de Açúcares Redutores e de Cinzas, fica mais uma vez esclarecido que os mesmos possuíam condições favoráveis a uma boa esgotabilidade, tendo havido mesmo possibilidade de se obter, em várias usinas, Purezas Mínimas Possíveis menores do que e aquelas preconizadas por WINTER & CARP, citados por VIEGO DELGADO (172) para a dedução de sua conhecida fórmula de açúcar provável.

7.16 ÍNDICE DE ESGOTAMENTO

A medida da eficiência do trabalho das usinas amostradas foi feita, neste trabalho, através do critério de WEBRE (179), semelhante ao de MICHELI & GYULAY (113), pela diferença entre a Pureza Real e a Pureza Mínima Possível, esta última calculada pela fórmula de VALSECHI & OLIVEIRA (166). Nestas condições, quanto menor o valor numérico registrado para o Índice de Esgotamento, tanto mais eficiente terá sido o trabalho da recuperação da sacarose na Usina considerada.

Observando-se os resultados obtidos e inscritos no QUADRO XXI, verifica-se que o Índice de Esgotamento variou, dentro de amplos limites, tendo inclusive, esporàdicamente, atingido a um valor numérico mínimo de 1,54, na Usina **D**, Época II, Subamostra 2, que representa um esgotamento quase perfeito do melaço, superior mesmo, àquele normalmente obtido em usinas havaianas (166). Em oposição, na Usina **F**, Época VII, Subamos-

tra 1, anotou-se um valor numérico máximo de 34,28, indicando um trabalho extremamente desfavorável de exaustão. A média geral, de 18,1, expressa, sem dúvida, no conjunto, a má qualidade técnica de trabalho executado nas usinas em estudo. Convém, entretanto ressaltar que o resultado em aprêço é conseqüência imediata do péssimo trabalho de algumas usinas que anularam a excelência daquele levado a efeito por um pequeno número de outras, consideradas como modelares.

Estatìsticamente, através da análise da variância foi possível constatar que o trabalho da exaustão dos méis finais, variou, significativamente, ao nível de 1% de probabilidade, tanto para Usinas como para Épocas.

A menor média de Índice de Esgotamento em Épocas, ocorreu na Época II, com um valor numérico de 14,60 ± 0,76 e a maior, na Época VI, com 21,02 ± 0,76. Tendo sido a d.m.s das médias igual a 3,31, pode-se afirmar que estatìsticamente as Épocas IV e VIII não diferiram da Época II, o mesmo ocorrendo com as Épocas VII, V, I e II em relação a Época VI (QUADRO XXV).

As melhores médias em Usinas, para o Índice de Esgotamento, foram conseguidas pelas Usinas **D**, **Q**, **O** e **G** que aliás, comportam-se estatìsticamente de modo semelhante à Usina **H** com a menor média obtida, isto é, 9,72 ± 1,10. Foram as menos eficientes, as Usinas **P**, **J** e **K**, semelhantes a pior delas — Usina **F** — com uma média se 26,93 ± 1,10. A d.m.s. das médias foi de 5,52 (QUADRO XXIV).

Foram anotadas, também correlações estatìsticamente significativas entre o Índice de Esgotamento e alguns outros fatôres estudados (QUADRO XXVI). Assim, ficou comprovado que o Índice de Esgotamento é tanto menor quanto mais elevados (correlação negativa) sejam os valôres de Sólidos Totais, de Açúcar Redutores, de Índice de Viscosidade — em seus valôres originais ou transformados na sua função logarítmica — e de Não-Sacarose. Pelo contrário, o Índice de Esgotamento cresce (correlação positiva) com os valôres de Pol, de Sacarose Real de Cinzas, de Açúcares Totais e de Sacarose Perdida no Melaço. Observe-se que, por via-de-regra, foram as Usinas **H**, **D**, **Q**, **O** e **G** as que apresentaram méis finais mais concentrados, mais ricos de açúcares redutores, mais viscosos, mais pobres de cinzas e, como é óbvio, com menores percentagens de açúcares totais e de sacarose.

7.17 SACAROSE PERDIDA NO MELAÇO EM QUILOGRAMAS POR TONELADA DE CANA

Supondo, para fins de ordem prática, uma produção mínima, por tonelada de cana, 35 kg de melaço, concentrado a 95° Brix, OLIVEIRA (121) desenvolveu uma fórmula que possibilitou, pela sua aplicação a obtenção dos valôres contidos no QUADRO XXII dêste trabalho. Tal critério, menos rigoroso que o Índice de Esgotamento, pois, que fixou tanto a produção de melaço por tonelada de cana como a concentração dêste subproduto, aquém de um limite, muitas vêzes ultrapassado na prática industrial, se mostra interessante e valioso, visto que dá aos interessados uma visão objetiva da quantidade mínima de sacarose na forma cristalizada que se poderia recuperar a mais, por tonelada de cana em processo. Nestas condições, fica desde logo ressaltado o excelente trabalho executado pela Usina **D**, Época II, Subamostras **1**, **2** e **3** e pela Usina **H**, nas Épocas II, Subamostras **1** e **2**, IV Subamostra **1**, e VIII Subamostra **1**, **2** e **3**, tôdas com perdas consideradas como nulas. Fica demonstrado, também, que a Usina **M**, na Época VI, Subamostra **3**, foi a que mais deixou de esgotar o seu melaço, tendo deixado de recuperar, no mínimo 8,76 kg de sacarose por tonelada de cana trabalhada.

Pela análise da variância, as perdas ocorridas diferiram estatìsticamente, ao nível de 1% de probabilidade, tanto entre Usinas, como no conjunto (Épocas) das mesmas, durante o transcorrer de todo o trabalho experimental (QUADRO XXIII).

Assim poderá ser verificado (QUADRO XXV) que a Época mais favorável de trabalho foi a II, que registrou no conjunto de Usinas amostradas, a média mínima

de 2,51 ± 0,21 kg de Sacarose Perdida no Melaço por Tonelada de Cana em processamento, ao passo que, as perdas maiores ocorreram na Época VI com uma média, 4,77 ± 0,21 kg. A d.m.s. das médias foi de 0,91 kg.

O exame mais detalhado, de Usina por Usina, revelou, no particular ora em discussão, que a Usina **H** foi a que melhor se comportou com uma média de perdas de 1,17 ± 0,30 kg em contraposição à Usina **F**, que foi a pior, com 5,77 ± 0,30 kg. A d.m.s. das médias foi de 1,52 kg e por isso, a grosso modo, conforme já se discutiu no item dedicado a Índice de Esgotamento, pode-se afirmar que as Usinas **D**, **Q** e **O**, não diferem estatìsticamente da Usina **H**, o mesmo acontecendo com as Usinas **A**, **M**, **E**, **L**, **P**, **J** e **K**, em relação a Usina **F** (QUADRO XXIV). Aliás, e como era de se esperar, pelo exame do QUADRO XXVI fica demonstrado haver correlação estatística positiva e significativa entre Sacarose Perdida no Melaço e Índice de Esgotamento.

8. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, depois de analisados e interpretados à luz da estatística, foram discutidos permitindo para as médias, as seguintes principais conclusões:

1 — A concentração dos melaços, expressa tanto sob a forma de Brix como de Sólidos Totais, não atingiu os valôres tècnicamente desejáveis;

2 — A riqueza dos méis analisados, seja na forma de açúcar cristalizável e expressa como Pol ou como Sacarose Real, seja considerada como Açúcares Totais, expressos em redutores, foi elevada;

3 — Os teores de Não-Sacarose e os de Não-Açúcares Orgânicos, foram baixos;

4 — As relações Açúcares Redutores/Cinzas, foram favoráveis a uma boa exaustibilidade;

5 — As proporções de Açúcares Redutores foram algo elevadas, enquanto que as de Cinzas foram normais;

6 — Os Índices de Viscosidade não atingiram a valôres que justificassem dificuldades para uma recuperação maior da sacarose;

7 — As Temperaturas de Centrifugação da maioria das massas cozidas, estavam aquém do recomendado, mas não tiveram influência, sensível, na viscosidade das mesmas;

8 — As Purezas Aparentes foram elevadas e, as Reais, mais ainda;

9 — As Purezas Mínimas, possíveis de serem atingidas, foram favoráveis a uma boa esgotabilidade;

10 — Os valôres dos Índices de Esgotamento, como também os teores de Sacarose Perdida no Melaço, foram excessivos;

11 — As seguintes correlações positivas e estatìsticamente significativas ocorrem entre os valôres de:

a — Brix e Índice de Viscosidade;
b — Brix e Logarítmo do Índice de Viscosidade;
c — Sólidos Totais e Índice de Viscosidade;
d — Sólidos Totais e Logarítmo do Índice de Viscosidade;
e — Pol e Índice de Esgotamento;
f — Sacarose Real e Índice de Esgotamento;
g — Cinzas e Índice de Viscosidade;
h — Cinzas e Logarítmo do Índice de Viscosidade;
i — Cinzas e Índice de Esgotamento;
j — Açúcares Totais e Índice de Esgotamento;
k — Não-Sacarose e Logarítmo do Índice de Viscosidade;
l — Não-Açúcares Orgânicos e Logarítmo do Índice de Viscosidade e,
m — Sacarose Perdida no Melaço e Índice de Esgotamento.

12 — As seguintes correlações negativas e estatìsticamente significativas ocorreram entre os valôres de:

a — Brix e Pol;
b — Brix e Sacarose Real;
c — Brix e Pureza Aparente;
d — Brix e Pureza Real;
e — Brix e Índice de Esgotamento;
f — Brix e Sacarose Perdida no Melaço;
g — Sólidos Totais e Pureza Aparente;
h — Sólidos Totais e Pureza Real;

i — Sólidos Totais e Índice de Esgotamento;

j — Açúcares Redutores e Pol;

k — Açúcares Redutores e Sacarose Real;

l — Açúcares Redutores e Índice de Esgotamento;

m — Logarítmo do Índice de Viscosidade e Pureza Aparente;

n — Logarítmo do Índice de Viscosidade e Pureza Real;

o — Índice de Viscosidade e Índice de Esgotamento;

p — Logarítmo do Índice de Viscosidade e Índice de Esgotamento e,

q — Não-Sacarose e Índice de Esgotamento.

13 — A condução do trabalho, no conjunto de Usinas foi diferente em cada Época, tendo sido mais eficiente, apesar de certas condições desfavoráveis, a Época II e a menos, a Época VI.

13 — No conjunto de Usinas amostradas, algumas como por exemplo, **H, D, Q, O** e **G**, apresentaram um trabalho eficiente de exaustão, ao contrário de outras, como **F, P, J, K, L, E, M** e **A**, que se mostraram deficientes, forçando, inclusive, a um julgamento menos favorável da região em estudo;

14 — Situam-se num mesmo plano, quanto a eficiência da exaustão de seus méis finais, as Usinas da Região de Piracicaba — perdas variando de 2,58 a 4,35 kg por tonelada de cana — e as da Região de Ribeirão Prêto, deixando de recuperar de 1,17 a 5,77 kg de sacarose na mesma unidade de pêso de matéria-prima.

9. RESUMO

O presente trabalho teve a intenção de dar continuação à série que vem sendo executada em mel final pela Cadeira de Tecnologia do Açúcar e do Álcool da E.S.A. Luiz de Queiroz, com a ajuda financeira da FAPESP.

Inicialmente, procedeu-se a um levantamento bibliográfico sôbre o assunto, considerando-se especìficamente **conceito composição, gênese** e **esgotabilidade** dos méis finais. A êste último item foi dado especial destaque, abordando-se aspectos relativos à **concentração, relação açúcares redutores/cinzas,** e **viscosidade.** Em sendo a viscosidade um fator limitante da esgotabilidade prática dos melaços e, considerando-se ainda que se trata de um tema não muito pesquisado na literatura açucareira, foi o mesmo tratado com mais detalhes.

O planejamento do trabalho compreendeu colêta e análise de amostras de mel final de 17 usinas arbitràriamente escolhidas da chamada região açucareira de Ribeirão Prêto. A amostragem era efetuada a intervalos regulares de 15 dias procedendo-se as análises nos dias imediatos à colêta. O período experimental teve a duração de 8 quinzenas.

Brix, Sólidos Totais, Pol, Sacarose Real, Açúcares Redutores, Cinzas, Açúcares Totais e Índice de Viscosidade, constituíram os dados analíticos que possibilitaram ainda o cálculo de Não-Sacarose, Não-Açúcares Orgânicos, Pureza Aparente, Pureza Real, Relação Açúcares Redutores/Cinzas, Pureza Mínima Possível, Índice de Esgotamento e Sacarose Perdida no Melaço por Tonelada de Cana.

Os resultados obtidos depois de estatìsticamente tratados, foram discutidos, permitindo que se conseguissem para as médias, as seguintes principais conclusões:

I — A concentração dos melaços não alcançou valôres tècnicamente desejáveis;

II — A composição dos méis era favorável a que se conseguisse uma esgotabilidade mais elevada;

III — Os Índices de Viscosidade não atingiram a valôres que justificassem dificuldades para uma recuperação maior de sacarose;

IV — As perdas de açúcar cristalizável, nos melaços foram grandes, variando entre 1,7 a 5,77 kg por tonelada de cana trabalhada;

V — Relativamente ao esgotamento dos melaços, as Usinas escolhidas, da Região de Ribeirão Prêto, assemelham-se às da Região Açucareira de Piracicaba.

10. SUMMARY

This work is a continuation of a series that has been done with final molasses at the Cadeira de Tecnologia do Açúcar e do Álcool in the Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" with the financial help of FAPESP.

Initially, a bibliographycal survey of the subject was done, specifically considering **definition, composition, genesis,** and **exhaustibility** of final molasses. Special promience was given to the last item, considering also in this case the **concentration, reducing sugars/ash ratio,** and **viscosity.** Since the viscosity is a limiting factor of the practical exhaustibility of molasses and, considering also that this subjec has not been sufficiently studied in the literature of the sugar cane industry, we searched it more completely.

The work embraced the collection and analysis of the final molasses samples from 17 sugar mills arbitrarily choosen in the so called Região Açucareira de Ribeirão Prêto. The sampling was done at regular intervals of 15 days, and the laboratory work was done the day after the collection. The experimental phase required four months.

The Brix, total solids, pol, sucrose, reducing sugars, ash, total sugars, and viscosity index were the analytical data that permitted calculation of non-sucrose, non-sugar organic compounds, apparent purity, true purity, reducing sugars/ash ratio, minimum possible purity, exhaustibility index and lost sucrose in the molasses per ton of cane sugar.

The results, after statistical analysis led to the following main conclusions:

1 — The molasses concentration did not reach the desirable technical values;

2 — The composition of the molasses was favorable to attain a higher exhaustibility.

3 — The viscosity index did not reach values that suggested difficult for a higher recovery of sucrose;

4 — The losses of crystallizable sugar in the molasses were great, varying between 1,17 to 5,77 kg per ton of cane sugar;

5 — Relative to the exhaustibility of the molasses, the sugar mills studied from Ribeirão Prêto area resemble ones from the Piracicaba zone.

11. LITERATURA CITADA

1. AGARWAL, R.N. — High purity molasses when grinding Co. 313 in North Bihar. *Indian Sug.*, *5*(6): 236-7, 1942. Apud *Int. Sug. J.*, *45*(543): 164-5, 1943.

2. AIMUKHAMEDOVA, G.B. — Viscosity of molasses from Kirgizian sugar factories. *Izv. Akad. Nauk. Kirgiz. S.S.R. Serv. Estestev. Tek. Nauk.*, *2*(5): 65-9, 1960. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *24*(12): 247, 1962.

3. AKINDINOV, I.N. — A new method of crystallization of final-product massecuites. *Sakh. Prom.* n.º 6 : 25-8, 1962. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *24*(10): 197, 1962.

4. ... & POLYAKOWA, N.D. — A study of the viscosity of final molassem from Kuban' sugar factories. *Sakh. Prom.* n.º 2: 28-31, 1962. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *24*(7): 131, 1962.

5. ALEWIJN, W.F. & HONIG, Pieter — Technology of sugar crystallization. In: HONIG, Pieter ed. *Principles of sugar tehcnology*. Amsterdam, Elsevier, 1959. v.2, p. 318-70.

6. ALMEIDA, Jayme Rocha de — *Álcool e distilaria*. Piracicaba, Nathanael dos Santos, 1940. p. 32 (Mimeografado).

7. ... — Composição do mel final. In: ... et alii. *II Semana de fermentação alcoólica: fermentação do mel final das usinas de açúcar*. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1961. v.2, p. 30-68. (Mimeografado).

8. ... — *Princípios gerais da fabricação do açúcar de cana*. Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 1944. p. 218-9. (Mimeografado).

9. ASSOCIATION OF HAWAIIAN SUGAR TECHNOLOGISTS — Methods of chemical control for cane sugar factories. Honolulu, 1931. p. 38.

10. BAIKOW, V.E. — Crystallizers for low grade massecuites. *Sugar 51*,(7): 55,6, 1956.

11. ... — Inadequacy of apparent purities for judging the exhaustion of blackstrap molasses. *Sug. J.*, *14*(17): 15-6, 1951.

12. ... — Manufacture and refining of raw cane sugar. Amsterdam, Elsevier, 1967. p. 219-21.

12. BARKER, T.A.E. — Viscosity of cane molasses. *Rep. Dep.* Sci. Agr. Barbados, 1930-31. Apud *Int. Sug. J.*, *33*(396): 610, 1931.

14. BEESLEY, E. — Report on viscosity of molasses determinations carried out at the S.M.R.I. during the period 1953 to 1957. *S.M.R.I. Bulletin n.º 22.* Apud *S. Afr. Sug. J.*, *46*(4): 329-33, 335, 337, 339, 341, 343, 345, 347, 1962.

15. BEHNE, E.R. — The clarification process. *Int. Sug. J.*, *44*(525): 233,5, 1942.

16. ... — Exaustion of Queensland molasses. *Int. Sug. J.*, *38*(449): 174-5, 1936.

17. ... — Low grade massecuite treatment, and practical exhaustibility of molasses. *Int. Sug. J.*, *49*(586): 261-3; (587): 295-7, 1947.

18. BERG, A. & STORMS, J. — New methods of centrifuging molasses. *Sucr. belge*, *73*:489-504, 1954. Apud *Sugar*, *50*(2): 54, 1955.

19. BLISS, L.R. — Los melasigenos del guarapo. Paso preliminar indispensable hacia el calculo cientifico de retencioón y eficiencia. *Mems. Asoc. Téc. Azuc. Cuba*, *30*:243-69, 1956

20. BOSWORTH, R.C.L. — Determination of heat transmission as an indirect method for the determination of the viscosity and supersaturation of technical sugar solution. In: HONIG, Pieter, ed. *Principles of sugar technology*. Amsterdam, Elsevier, 1959, v. 2, p. 304,-17.

21. BOUVET, P.E. — Report on the performance of a continuous sugar centrifugal. *Sugar J.*, *19*(8):30-3, 36, 1957.

22. BREITUNG H. — Viscosity of technical sugar solutions. *Z. Zuckerind*, *41*: 185-93, 254-60, 1956. Apud *Int. Sug. J.* *59*(699): 77, 1957.

23. BROWNE, C.A. & ZERBAN, F.W. — *Physical and chemical methods of sugar analysis*. 3rd. ed. New York, Willey, 1941. p. 406 e 1030.

24. CHACRAVARTI, A.S., PRASAD, K. & KHANNA, K.L. — Exhaustion of final molasses. A study with reference to some sugar factories in North Bihar. II. In: *Proc. Sug. Technol. Ass. India*, *23*: 343-55, 1954. Apud *Int. Sug. J.*, *58*(685): 16, 1956.

25. CHOU, J.C. — Some futher notes on crystallizer performance. Cooling and de-heating of cassecuites. *Taiwan Sug.*, *11*(3): 9-13, 1964. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *27*(4): 72-3, 1965.

26. CLAASSEN, H. — Is the viscosity a cause of the formation of molasses? *Int. Sug. J.*, *1*(5): 250-3, 1899.

27. ... — Nature and formation of molasses. *Z. Ver. dt. Zucker Ind.*, n.º 853: 675-8, 1927. Apud *Int. Sug. J.*, *30*(351): 156-7, 1928.

28. ... — On the treatment of saccharine juices and molasses with calcium and aluminium silicates, the nature and properties of the resulting syrups, and tre solubility of the contained sugars. *Int. Sug. J.*, *5*(107): 540-6; (108): 605-12, 1907.

29. ... — Some remarks on the crystallization of sugar in after-product massecuits. *Int. Sugar J.*, *14*(161): 284,6, 1912.

30. CLARK, José A. & GARCIA LOPES, Francisco — Cálculo de las purezas minimas de los mieles de las templas. *Mems. Asoc. Téc. Azuc. Cuba*, *34*: 29-33, 1960.

31. CLAYTON, J.L. — Low grade centrifugal performance. *Sugar*, *43*(1): 24-5, 1948. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *10* (1/2): 1, 1948.

32. CLENDINING, L. & GRAHAM, W.S. — The purity of Natal final molasses. *S.M.R.I. Bulletin n.º 27.* Apud *S. Afr. Sug. J.*, *48*(8): 661, 663, 665, 667, 1964.

33. CORTIS-JONES, B., WICKHAM, R. & GODDARD, J. — The viscosity of mill syrups. *Int. Sug. J.*, *65*(8): 231-4, 1963.

34. CRYSTALLIZATION of masses-cuites from after-products. *Int. Sug. J.*, *1*(2): 64,5, 1899.

35. DAUBERT, W.S. — Some observations on handling of lowgrade massecuites. *Sug. J.*, *10*(1): 18, 1947.

36. DAVIES, J.G. — Crystal formation and sucrose deposition. *Int. Sug. J.*, *50*(594): 155-7, 1948.

37. DEDEK, J. — The constitution of (beet) molasses. *Chemické Listy*, *21*:96-101, 163-70, 291-7, 317-23, 1927. Apud *Sugar*, *30*, (4): 175, 1928.

38. DEERR, Noël — *Cane Sugar*. 2nd. ed. New York, Van Nostrand, 1921. p. 444-53.

39. ... — A theory of the extraction of sugar from massecuites. *Int. Sug. J.*, *10* (109): 13-26, 1908.

40. ... — A theory of molasses formation. *Int. Sug. J.*, *39* (460): 178-81, 1937.

41. DEKKER, K. Douwes — Comments on the exhaustibility of final molasses, on the Winter ration, and on the determination of the color of white sugar. *Sug. J.*, *12*, (10): 18, 22-5, 1950.

42. ... — I. Exhaustibility of final molasses. II The Winter ration. III Determination of the colour of white sugars. *Int. Sug. J.*, *52* (617): 122,4, 1950.

43. ... — Maximum recovery of crystallized sucrose from low grade boilings. In HONIG, Pieter, ed. — *Principle of sugar technology*. Amsterdam, Elsevier, 1959. v. 2 p. 510-56.

44. ... & ELBERS, W. — The final molasses of Java factories. Relative functions of pan and crystallizer viscosity effect. A new crystallizer. *Int. Sug. J.*, *53* (632): 222-4, 1951.

45. DIÁZ QUINTANA, Pablo — El sistema de cristalización y sua influencia sobre las capacidades de la fabrica de azúcar. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba*, *29:* 103-16, 1955.

46. DOSS, K.S.G. & GHOSH, S.K. — Kinetics of sucrose crystallization. *Proc. Sug. Technol. Ass. India*, *19* (2): 183-91, 1950. Apud *Sug. Int. Abstr.*, *13*(1): 13, 1951.

47. DREWNOSKA, W. — Viscosity of mother syrups and massecuites. In *1st. Conf. Chem. Techn. Sug. (Lodz, Poland)*. 1962. Apud *Int. Sug. J.*, *65*(770): 57, 1963.

49. ELLIOT, Raymond — Boiling down grade massecuits. *Sugar*, *49*(12): 40-3, 1954.

49. FACTORY research in Hawaii. *Rep. Hawaiian Sug. Exp. Sta.*, 1964. p. 37-44. Apud *Int. Sug. J.*, *67* (802): 307-8, 1965.

50. FARIA, Gomes de, et alii — Estudos sôbre os melaços de canas. I. Composição chimica dos melaços. *Bras. Açuc.*, *10* (5): 430-57, 1937.

51. FERRER, J. Rojas — Melaço, subproduto de importância. *Bras. açuc.*, *27* (2): 172-3, 1946.

52. FOSTER, D.H. — Measurement of crystallization velocity in cane molasses. In: *Congr. int. Soc. Sug. Cane Technol. 10th*. Hawaii, 1959. Proc. Amsterdam, Elsevier, 1960. p. 339-46.

53. ... DAVIES, G.H. & SOCKHILL, B.D. — Cristallyzation in low purity syrups. *Sug. J.*, *20* (2): 27-31, 1957.

54. ... SOCKHILL, B.D. & RELF, E.T. — Low grade crystallization and sugar recovery. *Proc. Quennsland Soc. Sug. Hechnol. 25th. Conf.*: 179,88, 1958. Apud. *Sug. Ind. Abstr.*, *20* (7): 117, 1958.

55. FRIMLOVA, Z. & MIRCEV, A. — Influence of inorganic and organic compounds on viscosity (of sugar solution). *Listy Cukrov.*, *75:* 220-5, 1957. Apud *Int. Sug. J.*, *60* (717): 273-4, 1958.

56. GALVÃO, M.F.S. — Considerações sôbre a clarificação dos caldos e a influência do caldo decantado na cristalização do açúcar. *Bras. açuc.*, *35* (6): 57-60, 1960.

57. GEERLIGS, H.C. Prinsen — The constitution of Java cane sugar molasses. *Int. Sug. J.*, *8* (85): 26-35; (86): 89-95; (87): 156-64, 1906.

58. ... — Molasses: its definition and formation. *Int. Sug. J.*, *10* (113): 227-35; (114): 284-92, 1908.

59. ... — Viscosity of cane sugar molasses. *Int. Sug. J.*, *10*(120): 584-92, 1908.

60. ... — The water content of true final cane molasses. *Int. Sug. J.*, *20*(233): 214-8, 1918.

61. ... & ROSE, E. — Analysis of exhausted molasses resulting from various methods of boiling, cooling and curing. *Int. Sug. J.*, *3* (34): 515-27; (35): 574-80, 1901.

62. GILLETT, Eugene C. — Crystallization in motion: principles of crystallizer technology and the exhaustion of final molasses. In: MEADE, George P. — *Cane sugar handbook*. 9th. ed. New York, Wiley |c1963| p. 206-45.

63. GLICK, Dallas M. — Notes on low-grade massecuites. *Rep. Hawaiian Sug. Technol. Ass.* 1934. p. 141. Apud *Int. Sug. J.*, *37* (436): 158-9, 1935.

64. GOMES, Frederico Pimentel — *Curso de estatística experimental*. 3.ª ed. Piracicaba, s.c.p. 1966. p. 79-105, 308-14.

6. GRAHAM, W.S. — Some notes on Natal C massecuites and C molasses. *S.R.I. Bull. n.º 30*. Apud. *S. Afr. Sug. J.*, *50* (2): 153, 155, 157-9, 161, 163, 1966.

66. GRIERE, Ch. — Dr. Claassens' process of crystallization. *Int. Sug. J.*, *5* (54): 279-84; (55): 329-37, 1903.

67. GRUT, E.W. — Determination of the viscosity of impure solutions. *Z. Zuckerind. Czechoslov.*, *61:* 445,51, 1937. Apud *Int. Sug. J.*, *40* (476): 313, 1938.

68. GUERRERO, Fernando — Méis e xaropes. *Bras. açuc.*, *17*(2): 182-6, 1941.

69. GUILLERMO, Rodrigo J. — A statistical approach for determination of final molasses exhaustion index from its chemical composition. *Sug. News*, *38* (12): 786, 788-94, 196, 1962.

70. GUNDU RAO, S.N. & KULKARNI, H.G. — Exhaustibility of molasses from drought affected cane. *Deccan Sug. Technol. Ass. 11th. Ann. Conv. 1954.* v. 1, p. 229-34. Apud *Sug. Ind. Abstr.*, *16* (10/11): 150, 1954.

71. GUPTA, S.C., RAMAIAH, N.A. & BANSAL, J.P. — A plea for use of "Instol", for lowering the viscosity of low-grade massecuites. *Proc. Sug. Technol. Ass. India*, *34:* 231-5, 1966. Apud *Int. Sug. J.*, *69* (825): 273, 1967.

72. ... et alii — A formula for the purity of final molasses. *Proc. Sug. Technol. Ass. India*, *33* (2): 149,61, 1965.

73. HÁLA, E. — The action of sulfur dioxide on the viscosity of sugar solutions. *Listy Cukrov., 63:* 193-5, 1947. Apud *Chem. Abstr., 41* (20): 6742, 1947.

74. HELDERMAN, W.D. & KHAINOVSKY, V. — Influence of colloids on the viscosity of Java cane molasses. *Int. Sug. J., 24* (24): 89-94, 1922.

75. HILL, Roland H. — A few thoughts on graining syrups from frosted cane. *Sug. J., 16* (7): 31, 1953.

76. HINDS, Cyril A. — Exhaustion of final molasses in the canne factory at 92-94º Brix. *Int. Sug. J., 26* (307): 370, 1924.

77. HIRSCHMÜLLER, H. — Physical properties of sucrose. In HONIG, Pieter, ed. — *Principles of sugar technology.* Amsterdam, Elsevier, 1953. v. 1, p. 18-74.

78. HOLY, F. — Experiences with addition of active materials to low-grade boiling according to Mircev and Sandera. *Listy Cukrov., 71:* 77, 1955. Apud *Sug. Ind. Abstr., 17* (5): 114, 1955.

79. HONIG, P. & ALEWIJN, W.F. — Contribution to the knowledge of crystallizer operation. *Sug. News, 11* (12): 727-734, 1930.

80. ... & MIGUEL, Fernando de — El beneficio de las centrifugas de alta velocidad en la reducciion de non-azúcares en circulacion y el agotamiento de la miel final. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 30:* 211-7, 1956.

81. ... ... — Investigaciones realizadas sobre agotamiento y miel final. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 34:* 51-8, 1960.

82. HORAWISKI, M. — Investigations on the viscosity of solutions of sucrose and of intermediate products of sugar maanufacture. *Zesz. nauk. wyzsz, Szk. roln. Wrocl.* n.º 12. 1958. 44p. Apud *Sug. Ind. Abstr., 21* (7): 117, 1959.

83. HUGOT, E. — *Manual para ingenieros azucareros.* Trad. de Carlos Ruiz Coutiño. México, Continental |1963| p. 476-7.

84. JENKINS, G.H. — *Introduction to cane sugar technology.* Amsterdam, Elsevier, 1966. p. 322, 377-8.

85. ... — Massecuites dilution tests. *Tech. Comun. Bur. Sug. Exp. Sta. Q. n.º 8,* 1939. Apud *Int. Sug. J. 42* (499): 259, 1940.

86. ... & GURUSWAMY, V. — Practical exhaustibility of some Indian molasses. *Sharkara, 2:* 19-26, 1959. Apud *Sug. Ind. Abstr., 22* (5): 97-8, 1960.

87. KAGA, Toshio — Sobre la viscosidad de las masas cocidas de bajo grado. *Mems. Soc. Japonesa Tec. Azuc. 10* (10): 27-38, 1961. Apud *Sug. azúc., 58* (8): 58, 60, 1963.

88. KAGANOV, I.N. & TVERDOKHLEBOV, L.S. — Exhaustion of final molasses with increase in its concentration. *Sakh. Prom. n.º 2:* 22-5, 1958. Apud *Int. Sug. J., 60* (720): 367, 1958.

89. KALSHAVEN, H. — Exhaustibility of cane molasses considered in connexion with its compisition. *Int. Sug. J., 24* (284): 416-9, 1922.

90. KELLY, F.H.C. — Limites de la cristalizacion de sacarosa. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 34:* 69-73, 1960.

91. ... — The maximum viscosity of massecuits. *Int. Sug. J., 59* (700): 92-3, 1957.

92. ... — The solubility of sucrose in impure solutions. In: HONIG, Pieter, ed. — *Principles of sugar technology.* Amsterdam, Elsevier, 1959. v. 2, p. 67-112.

93. ... — Viscosity of crystal suspensions. *Sharkara 1:* 37-45, 1958. Apud *Int. Sug. J., 61* (723): 90, 1959.

94. KERR, H.W. — Progress in Mauritius, Reunion and South African. *Sug. J., 21* (1): 29-37, 1958.

95. KING, R.H. — Viscosity of impure cane sugar solutions. *Int. Sug. J., 35* (413): 187-9, 1933.

96. KING, R.H. & OLIVEROS, Salvador B. — On the partial renoval certain alkalies by Seolite from, and effect upon the crystallization of. sucrose and the viscosit of final molasses. *Sug. News, 14* (9): 436-41, 1933.

97. KNOX, P.J. et alii — Application of hot final molasses to low-grade massecuite during cyclie. In: *Proc. Br. W. Indian Sug. Technol.* 1948 (Meet) p. 123. —Apud. *Int. Sug J., 52* (614): 47, 1950.

98. KUKHARENKO, I.A. & KARTASHEV, A.K. — Sucrose crystallization. *Nauch. Zap., 5:* 117-84, 1927. Apud. *Sugar, 30* (7): 321, 1928.

99. LANE, J. Henry & EYNON, Lewis — *Determination of reducing sugar by Fehlingks solution with methylene blue indicador.* London, Norman Rodger, 1934. 8p.

100. LEME JUNIOR, Jorge & BORGES, José Marcondes — *Açúcar de cana.* Viçosa, Unversidade Rural de Minas Gerais, 1965. p. 192-4.

101. LINDEN, T. van der — Problem of the lowering of the purity of final molasses in Java. *Int. Sug. J., 25* (298): 531-5, 1923.

102. LOCSIN, Carlos L. — Analysis of some Philippine molasses (with viscosity figures) and sugars. *Sug. J., 13* (63): 16-9, 1950. Apud *Int. Sug. J., 35* (630): 174, 1951.

103. LUI, Edward C. — Hodag CB-6 evaluation. *Ann. Conf. Tawaiian Sug. Technol. 22:* 18-21, 1963. Apud *Sug. J., 27* (3): 15-6, 1964.

104. McCLEERY, W.L. — Dilution vs. heating in preparing low-grade massecuite for purging viscosity of factory molasses. In: *Rep. Hawaiian Sug. Technol. Ass.* 1934. p. 127-32. Apud *Int. Sug. J, 37* (437): 198-200, 1935.

105. ... — Molasses investigations: purity and glucoseash relationship. In: *Proc. Hawaii Sug. Plrs. Ass. Exp. Stn. 55th. Meeting.* 1935. p. 93-5. Apud *Int. Sug. J., 38* (451): 277, 1936.

106. McLEAN, Gordon — Mescla de materiales. In: PERRY, John H. ed. — *Manual de ingeniero quimico.* Trad. por Santiago Alonso. México, Hispano Americana |c1959| v. 2, p. 1872.

107. MARTINEAU, George, & EASTICK, F. C. — *Sugar.* 7th. ed. London, Pitman, 1938, p. 71-2.

108. MASSON, Esteban C. — Estudio sobre el indice de agotamiento de la miel final. *Bol. Asoc. Tec. azuc. Cuba, 11* (3): 127-33, 1952.

109. MATHUR, Ram Behari Lal — Sugar losses in molasses and their control. In: *Proc. Sug. Technol. Ass. India, 23* (2): 283-79, 1954. Apud *Sugar, 51* (8): 42, 44, 1956.

110. MEADE, George P. — Backstrap molasses and edible syrups. In: .... *Cane Sugar handbook.* 9th. ed. New York, Wiley |c1963| p. 267-84.

111. ... — Definition and terms in sugar factory control. In: ... — *Cane sugar handbook.* 9th. ed. New York, Wiley |c1963| p. 619-27.

112. ... — Density and total solids determination. In: ... — *Cane sugar handbook.* 9th. ed. New York, Wiley |c1963| p. 466-87.

113. MICHELI, L.I.A. & GIULAY, O.S. de — The exhaustion of final molasses. In: *Congr. int. Soc. Sug. Cane. Technol.* 5th. Brisbane, 1935. Proc. p. 229-243.

114. MIRCEV, A. & SANDERA, K. — Addition of "active substances" to low-grade massecuites. *Listy Cukrov., 71:* 37, 1955. Apud *Sugar, 51* (4): 58, 1956.

115. MITCHELL, E. & BEHNE, E.R. — Investigation on the centrifugalling of final massecuites. Reheating vs. dilution. *Int. Sug. J., 4* (480): 470-2, 1938.

116. MOEBES, E. — The influance of cations on sucrose solubility and the viscosity of impure beet sugar solutions. *Zucker, 10:* 78-85,1957. Apud *Int. Sug. J., 59* (706): 290, 1957.

117. NAFA, P. & FRÉGÉ, C. — Modification of the viscosity of pure sucrose solutions by addition of some dissolved non-sugars or of crystals in suspension. *Sucr. fr., 100:* 179-84, 207-14, 237-41, 1959. Apud *Int. Sug. J., 62* (736): 107, 1960.

118. NEVES, Luiz Baeta — *Technologia da fabricação do álcool.* S. Paulo, Rev. Bras. Chim.,1938, p. 93.

119. ... — *Technologia da fabricação do assucar de canna.* S. Paulo, Assoc. de Usineiros de S. Paulo, 1937, p. XIV.

120. OLBRICH, Hubert — *O Melaço.* Trad. de A. Serzedello. 3.ª ed. Rio de Janeiro, Instituto do Açúcar e do Álcool, 1960. p. 11-2.

121. OLIVEIRA, Enio Roque de — *Esgotamento do mel final de algumas usinas da região açucareira de Piracicaba.* Tese para livre docência. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1964. 74 p. (Mimeografada).

122. PALACIO LLAMES, Hermán — *Fabricación del acohol.* Barcelona, Salvat, 1956. p. 150.

123. PALASH, V. P. & IVANOV, S. Z. — Influence of invert sugar on the viscosity of the sucrose-invert sugar-water system. *Izv. vyssch. ucheb. Zaved.* n.º 2: 54-6, 1965. Apud *Sug. Ind. Abastr., 27* (8): 167, 1965.

124. PARASHAR, D.R. — Reduction of purity by artificial increase of reducing sugars in the graining liquor to improve exhaustibility of final molasses. In: *Proc. Sug. Technol. Ass. India, 23* (2): 293-310, 1954. Apud *Sugar, 51* (8): 42, 1956.

125. PASETTI, Alessandro — Efficacia de un'elevata sovrasaturazione dello scolomadre nellkes |-..tETAOINETAOIN madre nell'esaurimento delle massecote di basso prodotto. *Industr. saccar. ital., 58* (3/4): 75-84, 1965.

126. PAYNE, G.W. — The physical and technical conditions in sugar manufacture (temperature, density and pH). In: HONIG, Pieter, ed. — *Principles of sugar technology.* Amsterdam, Elsevier, 1953. v.1, p. 431-82.

127. PAYNE, John H. — Conditioning of massecuites in crystallizaer's. In: HONIG, Pieter, ed. — *Principles of sugar technology.* Amsterdam, Elsevier, 1959. v. 2, p. 485-509.

128. ..., KENDA, Wiliam & IWATA, Harry — Guide to molasses exhaustibility. In:

Rep. Hawaiian Sug. Technol. Ass. 1952. p. 81-8. Apud *Sugar, 48* (9): 64, 1953.

129. PECK, S.S. — Hawaiian waste molasses. *Int. Sug. J., 9* (99): 133-46, 1907.

130. PEDROSA PUERTAS, Rafael — Miel final. Su comportamiento en la fabricación de azucares crusos. *Mems. Asoc. Tec. azuc. Cuba, 27:* 167-91, 1953.

131. PHIPPS, O. — Some aspects of low products massecuits treatment. *Int. Sug. J., 60* (720): 362-4, 1958.

132. PIDOUX, G. — Expression de la viscosité entre 0 e 100ºC. *Inds. agric. aliment., 78:* 729-41, 1961.

133. PORTA ARQUED, Antonio — *Fabricación del azúcar.* Barcelona, Salvat, 1955. p. 388,553.

134. PRAEGER, A.H. & HERON, J.L. — Some physical properties of molasses. (Viscosity and surface tension). *Tech. Commun. Bur. Sug. Exp. Stns. Qd* n.º 9, s.s. Apud *Int. Sug. J., 42* (497): 179, 1940.

135. PRESAS, Roger T. — Agotamiento de las mieles finales. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 25:* 273-5, 1951.

136. PROSKOWETZ, Feliz & CHEN, James C.P. — Purification of B-molasses by centrifugation. I. Sug. J., 24 (4): 30-3, 36, 1961.

137. RAMAIAH, N.A. & KATIYAR, S.S. — Studies on the viscosity of sugar solutions: effect of lactic acid and its salts. In: *Proc. Sug. Technol. Ass. India, 28:* 78-82, 1960. Apud *Int. Sug. J., 63* (750): 185, 1961.

138. ROIG, Antonio — Te use of Fabcon pan aid in "C" strikes. *Sug. News, 41* (6): 314, 1965.

139. SAHA, J.M. RAO, D.L.N. & SINGH, V. — Massecuite curing and waste molasses purity. Maximization of outturn of final molasses and influence of glucose/ash ration on prity. In: *Proc. Sug. Technol. Ass. India, 29* (1): 61-68, 1961. Apud *Int. Sug. J., 64* (766): 303, 1962.

140. SANDERA, K. & PATEK, K. — Viscosities of syrups and molasses. *Z. Zuuckerind. Czechoslov., 58* (26): 188-91, 1933/4. Apud *Int. Sug. J., 36* (427): 279, 1934.

141. SÁZAVSKY, V. — Methods of decreasing molasses production. *Listy Cukrov., 74:* 197,205, 1958. Apud *Sug. Ind. Abstr., 21* (1): 3-4, 1959.

142. SEIP, J.J. — Colloids in their relations to clarification. *Sug. News, 9* (2): 81-6, 1928.

143. SHAW, A., REAL, J.G. & PARDO, V.A. — The application of rotary pumps to molasses. *Int. Sug. J., 43* (510): 176-8, 1941.

144. SIEPE, Werner — Damage to sugar crystals in contoinuous centrifugals. *S. Afr. Sug. J., 48* (3): 203, 205, 207, 1964.

145. SIJLMANS, C. — The pactical exaustibility of Java molasses. Results of a statistical study. *Int. Sugar J., 36* (431): 437-9, 1934.

146. SILIN, P.M. — Crystallization of low-grade massecuite. *Sbornik Cukrovarnicko-Reparske 1955 Konf. v Praze,* 1957, (2): 975-97. Apud *Int. Sug. J., 61* (727): 212, 1959.

147. ... & SILINA, S.A. — Monograph for viscosity of molasses. *Sakh. Prom.* n.º 7: 21-27, 1953. Apud *Sugar, 49* (10): 56, 1954.

148. ... ... — On cristallisation du sucre et formation de la mélasse. *Bull. Ass. Chim. Sucr. Distill. Fr., 52:* 516-29, 1935.

149. SMYTHE, B.M. — Measurement of crystallization rates of sucrose from pure and impure solutions. In: *Congr. int. Soc. Sug. Cane Technol. 10th. Hawaii.* 1959. Proc. Amsterdam, Elsevier, 1960. p. 323-36.

150. SOLANO, Jorge A. & VILLALOBOS, Valentin — Practices for increasing efficiency in the cane sugar factory. *Sugar, 42* (8): 32-5, 1948.

151. SPENCER, Guilford L., & MEADE, George P. — *Cane sugar handbook.* 8th. ed. New York, Wiley, 1945. p. 400-2, 532-3.

152. STASEVSKII, P.I. — Causes of the increasing of purity of fodder molasses and methods of decreasing it. *Sakh. Prom.* n.º 1: 18-21, 1948. Apud *Sug. Ind. Abstr., 10* (4): 40, 1948.

153. STEEL, Robert G.D. & TORRIE, James H. — *Principles and procedures of statistics, with special reference to the biological sciences.* New York, McGraw-Hill, 1960.

154. STIETZ, G.E.G. von — Two boiling schemes used in Java. *La. Pls. Sug. Mfr., 65* (6): 92-3. Apud *Int. Sug. J., 22* (263): 649-50, 1920.

155. STROCCHI, P.M. & GLIOZZI, E. — Concentrated aqueous solutions of sucrose. III. Effect of KCL, LiCL, $CaCl_2$, $AlCl_3$ on the viscosity. *Annali chim., 42:* 3-17, 1952. Apud *Sug. Ind. Abstr., 14* (3): 42-3, 1952.

156. STUPIELLO, José Paulo & OLIVEIRA, Enio R. de — A aferição do viscosímetro de Stormer para a determinação da viscosidade dos méis das usinas de açúcar. *Bras. açuc., 59* (3): 56-65, 1967.

157. SUGAR RESEARCH INSTITUTE, Mackay — Cristalización de bajo grado o para agotamiento, y recuperación de sacarosa. *Technical report n.º 46,* 1958. Apud *Sug. azúc., 56* (2): 74, 1961.

158. ... — Cristalización de grado bajo y recuperación de azúcar. *Technical report n.º 58,* 1958. Apud *Sug. azuc., 55* (11): 82, 1960.

159. ... — Te viscosity of final molasses. *Technical report, nº 51,* 1958. Apud *Sug. J., 22* (6): 31, 1959.

160. SUTHERLAND, G.K. — Polysaccharides and the viscosity of mill syrups. *Int. Sug. J., 62* (739): 185-6, 1960.

161. THIEME, J.G. — Exhausted molasses, considered practically and theoretically. *Archief, 39:* 361-75, 1931. Apud *Int. Sug. J., 33* (392): 408-9, 1931.

162. ... — Factors influencing the exhaustibility of molasses (Value of the "ash per cent. Non sugar" value in judging the exhaustion of a molasses). *Archief, 38* (51): 1155-82, 1930. Apud *Int. Sug. J., 33* (389): 244, 1931.

163. TÓTH-ZSIGA, I. — Experiments for reduction of the viscosity of mid-products and increase of the sugar yield. *Cukoripar, 12:* 101-3, 1939. Apud *Sug. Int. Abstr., 21* (8): 131, 1959.

164. TYSZKA, H. — Lowering of the viscosity coefficient of syrups. *Gazeta cukrown, 57:* 181, 1955. Apud *Sug. Ind. Abstr.,* 17(12): 213, 1955.

165. VALSECHI, Octávio — Teorias de formação dos melaços: In ALMEIDA, J.R. de, et alii — *II Semana de fermentação alcoólica: fermentação do mel final das usinas de açúcar.* Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1961. v. 1, p. 1-29.

166. ... & OLIVEIRA, Enio Roque de — Esgotabilidade dos melaços. *Bol. Técnico da Esc. Sup. de Agr. "Luiz de Queiroz"* n.º 2, 1962. 20 p.

167. ... ... — *Tecnologia do álcool.* Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1967. 275 p. (Mimeografado).

168. VALTER, V. — Effect of heating on the viscosity of thick juice and molasses. *Listy cukrov., 71:* 50, 1955. Apud *Sug. Ind. Abstr., 17* (5): 103, 1955.

169. VAN HOOK, Andrew — The place of viscosity in sugar boiling and cristallization. *Sug. J., 14* (8): 9-10, 1952.

170. ... ... — *Sugar: its production, technology and uses.* New York, Ronald press, |c1949| p. 54-79.

171. VASÁTKO, J., STUDNICKY, J. & SEMLÍK, A. — The effect of colloids on changes in beet juice viscosity. Viscosity of model systems. *Listy cukrov., 80:* 287-90, 1964. Apud *Int. Sug. J., 67* (789): 187, 1965.

172. VIEGO DELGADO, Senén — *Cálculo azucarero.* 2.ª edición. Cienfuegos, Martinez, 1953. p. 100.

173. ... — Discernimiento sobre factores de eficiencia en la casa de calderas. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 29:* 181-95, 1955.

174. VISCOSITY of syrups, formation of molasses, &C. *Int. Sug. J., 1* (2): 96-8, 1899.

175. VISCOSITY in low-grade massecuite. *Jamaican Ass. Sug. Technol. J., 15:* 51, 1951. Apud *Int. Sug. J., 56* (664): 110, 1954.

176. VRIES, G.H. de — Velocidad de desarollo de cristalles de sacarosa. *Sug. Azúc., 55* (4): 57-58, 1960.

177. WADDELL, Colin W. — Treatment of low grande massecuites. *Sug. News, 19* (7): 274-9, 1938.

178. WAGNEROWSKI, K., DABROWSKA, D. & DABROWKI, C. — Quantitative relations between the constituents of true molasses. *Gazeta cukrown., 63:* 97-105, 1961. Apud *Int. Sug. J., 63* (755): 352, 1961.

179. WEBRE, Alfred L. — La pureza de las mieles finales. *Mems. Asoc. Téc. azuc. Cuba, 26*s 163-5, 1952.

180. WILLIAMS, J.N.S. — Extraction of sugar from final molasses. *Facts sug., 11* (2): 30-1, 1920. Apud *Int. Sug. J., 22* (263): 649, 1920.

181. ZELIKMAN, I.F. & ABUDLLAEV, T.A. — Viscosity of refinery molasses. *Dokl. Akad. Nauk. uzbek. S.S.R.* n.º 12: 29,33, 1956. Apud *Sug. Ind. Abstr., 20* (4): 66, 1958.

12. AGRADECIMENTOS

Todo o trabalho de pesquisa requer para a sua realização da colaboração moral e material de pessoas e organizações, as quais não podem ser esquecidas.

O autor é grato:

— ao Dr. Octávio Valsechi, Professor Catedrático da Cadeira de Tecnologia do Açúcar e do Álcool, por ter sugerido êste assunto, pelo incentivo, pela revisão do texto, como também pelas sugestões e orientação segura em todos os momentos necessários, durante a execução dêste trabalho;

— ao Dr. Enio Roque de Oliveira, Professor da Disciplina "Tecnologia do Açúcar" da Cadeira de Tecnologia do Açúcar e do Álcool, pelo estímulo e pelas valiosas su-

gestões apresentadas à feitura desta pesquisa;

— ao Dr. Frederico Pimentel Gomes, Professor Catedrático e aos Engenheiros Agrônomos Roberto Simionato de Moraes, Vivaldo Francisco da Cruz e Cássio Roberto de Mello Godoy, da Cadeira de Matemática e Estatística, pelo planejamento e orientação prestadas à análise estatística dos dados experimentais;

— ao Dr. Alcides Martinelli Filho, Professor Assistente da Cadeira de Tecnologia e Conservação dos Alimentos, pelo resumo dêste trabalho no idioma inglês;

— ao sr. Armindo Paulo Teixeira Mendes, prático de laboratório, pela ajuda prestada durante os experimentos;

— à srta. Lúcia Vasconcelos de Arruda Botelho, Bibliotecária Chefe do Instituto Zimotécnico "Prof. Jayme Rocha de Almeida", pela orientação e organização da bibliografia citada;

— à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela ajuda material;

— ao Centro de Computação Eletrônica do Instituto de Pesquisas Matemáticas da USP, que permitiu o uso da unidade de computação;

— aos Diretores das seguintes usinas açucareiras, sem a colaboração dos quais não seria possível a realização dêste trabalho:

— Usina Açucareira da Serra - Ibaté;

— Usina Santa Amália - Santa Rosa do Viterbo;

— Usina Barbacena - Pontal;

— Usina Bonfim - Guariba;

— Usina da Pedra - Serrana;

— Usina Ipiranga - Descalvado;

— Usina Martinópolis - Serrana;

— Usina Santa Adélia - Jaboticabal;

— Usina Santa Clara - São Simão;

— Usina Santa Elisa - Sertãozinho;

— Usina Santa Lídia - Ribeirão Prêto;

— Usina São Francisco - Sertãozinho;

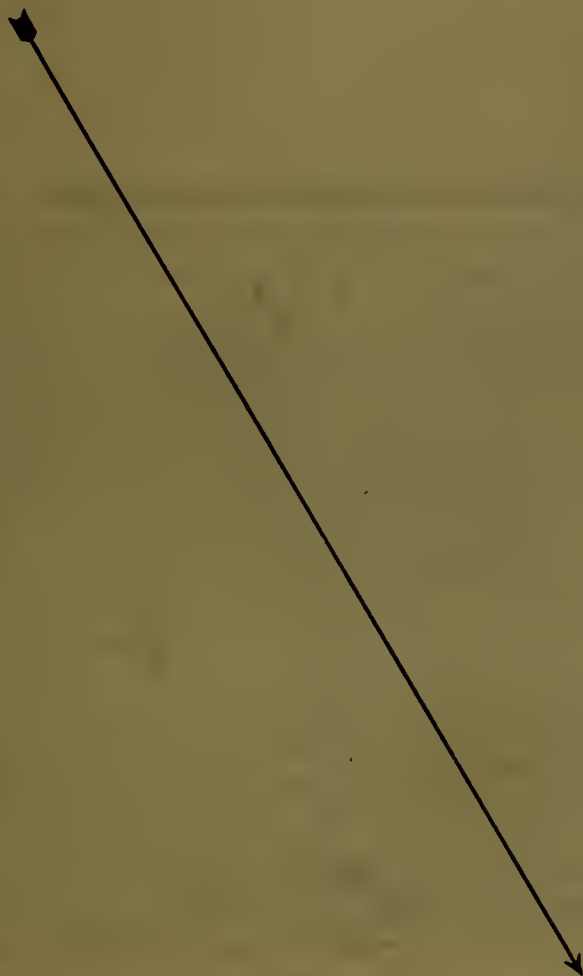
— Usina São Luiz - Pirassununga;

— Usina São Martinho - Guariba;

— Usina São Vicente - Pitangueiras;

— Usina Tamoio - Araraquara;

— Usina Vassununga - Santa Rita do Passa Quatro;

— e a todos que direta ou indiretamente, moral ou materialmente contribuíram para que êste trabalho se tornasse realidade.

Quadro XVII — Resultados obtidos para a Pureza Aparente

Época	Sub-Amostra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
I	1	48,90	47,54	45,27	47,54	44,02	55,16	43,62	47,09	40,88	53,23	39,76	44,02	40,13	47,98	43,05	49,42
	2	46,64	47,54	47,09	47,09	44,02	55,16	42,83	45,27	40,13	48,00	39,76	45,36	41,87	48,41	44,43	50,82
	3	47,54	47,97	44,85	47,54	45,36	55,16	43,22	46,64	38,03	50,33	39,40	39,76	39,40	45,27	42,65	48,46
II	1	50,71	39,76	41,38	41,12	48,44	59,65	39,05	38,38	41,26	46,60	42,44	42,44	43,62	46,21	44,14	48,94
	2	49,37	36,60	42,87	39,05	48,90	60,24	39,05	38,38	41,26	45,18	39,40	39,40	43,62	42,65	44,14	47,06
	3	52,52	41,87	49,84	42,44	52,52	56,47	42,44	40,13	42,65	51,32	42,83	44,54	45,78	47,98	47,54	55,17
III	1	42,46	38,03	41,87	34,58	40,75	45,78	34,26	31,99	35,38	44,43	40,50	39,40	43,22	44,95	37,35	52,3
	2	42,06	38,38	41,87	34,89	42,83	48,46	35,98	34,77	55,38	50,71	47,11	42,83	48,85	46,68	39,05	53,76
	3	43,46	38,03	43,62	34,58	42,83	49,37	38,03	33,77	47,98	52,71	44,85	41,49	44,95	45,36	38,70	52,3
IV	1	44,31	41,12	45,78	36,98	47,98	58,35	42,07	31,99	39,10	44,84	41,49	45,36	42,44	45,36	42,07	48,00
	2	43,05	40,75	47,98	37,02	47,54	58,35	41,70	33,77	41,26	46,64	43,62	47,54	45,84	45,36	43,37	52,1
	3	40,50	42,44	47,11	35,03	47,54	57,78	41,70	31,69	37,67	46,64	43,62	45,36	43,37	44,02	41,70	50,3
V	1	41,26	38,38	44,54	33,66	48,85	48,90	39,05	33,96	39,47	49,37	42,06	45,27	51,86	40,50	39,68	54,59
	2	39,47	41,87	46,68	35,34	50,59	48,90	39,05	34,26	39,10	51,20	43,89	45,36	50,14	40,50	39,68	48,85
	3	39,47	34,58	50,59	46,64	55,09	53,53	37,35	38,03	37,67	49,37	43,89	44,02	51,40	40,88	39,68	52,90
VI	1	36,98	34,89	39,10	28,85	48,41	50,82	39,40	33,45	35,22	44,73	47,06	46,21	50,59	39,76	39,40	47,85
	2	39,10	34,26	39,47	29,39	50,14	52,19	41,12	33,77	35,54	44,31	46,60	45,78	52,82	38,03	39,05	47,85
	3	37,32	34,58	39,10	29,66	50,14	50,82	39,40	33,77	35,54	42,46	48,94	44,43	51,86	38,03	40,75	47,85
VII	1	53,54	36,30	43,89	40,13	47,97	57,03	41,87	39,76	41;26	49,42	50,82	39,40	42,65	43,22	37,69	47,06
	2	48,44	36,60	43,05	39,76	39,40	57,60	41,87	40,13	41,26	51,32	50,82	39,40	42,26	42,44	43,62	48,46
	3	50,71	34,89	43,46	38,03	46,68	53,76	40,13	34,58	39,47	48,94	51,32	45,18	40,50	43,62	41,12	45,18
VIII	1	52,19	43,62	52,52	48,80	49,30	55,09	49,68	36,57	42,83	59,07	60,12	50,59	43,22	48,44	44,54	54,59
	2	52,19	39,76	52,02	49,24	51,06	53,32	51,40	36,57	42,83	57,78	58,78	52,34	43,22	49,76	46,68	56,47
	3	47,06	39,76	50,71	45,84	47,54	51,06	48,41	36,22	41,12	56,47	60,74	50,14	43,62	49,76	44,54	54,05

QUADRO XVIII — Resultados obtidos para a Pureza Real

Época	Sub-Amostra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
I	1	52,39	53,81	44,66	48,59	45.25	58,21	48;63	48,77	44,83	55,27	43,86	46,58	47,56	48,29	48,94	56,18
	2	47,59	53,70	48,71	47,53	47,95	58,21	44,36	44,59	42,26	51,09	46,60	48,23	46,25	49,21	47,30	51,28
	3	47,16	52,84	47,32	52,01	49,54	58,21	50,97	52,30	46,89	53,98	47,29	47,05	45,10	50,94	51,50	56,85
II	1	49,10	40,17	42,92	38,68	47,03	60,91	42,63	40,22	40,93	48,21	47,80	44,49	44,62	47,14	46,80	50,06
	2	50,37	39,18	42,46	36;56	49,41	62,70	42,37	40,08	43,41	50,26	44,84	44,51	45,14	47,84	46,45	51,73
	3	52,87	42,34	46,70	40,17	50,99	61,35	43,16	45,35	46,01	53,19	42,82	48,57	47,99	49,71	52,74	55,93
III	1	52,13	48,18	52,33	45,99	50,05	55,44	44,80	43,86	62,08	54,11	48,84	48,17	51,28	53,59	46,03	61,49
	2	51,26	45,24	45,24	37,05	47,26	53,43	38,90	38,38	58,19	56,04	50,18	47,72	52,11	51,97	45,76	57,43
	3	51,99	47,30	49,54	42,10	50,28	56,91	46,37	41,57	53,48	57,21	51,31	49,26	52,31	51,94	45,95	60,19
IV	1	49,53	45,43	46,87	37,08	50,79	61,48	45,40	35,01	42,44	49,69	44,26	47,55	45,42	47,71	46,23	50,16
	2	45,16	46,82	45,84	41,24	48,55	58,37	43,15	38,18	43,64	50,18	46,65	50,54	47,13	46,99	46,07	52,68
	3	44,82	50,27	48,29	41,60	50,46	59,86	46,73	39,57	39,93	51,19	50,33	48,69	48,00	47,17	46,98	52,90
V	1	48,06	45,78	48,15	41,53	52,81	54,42	44,86	41,36	45,61	53,63	47,58	47,86	54,61	45,96	46,47	54,45
	2	42,21	48,00	51,14	40,15	53,36	53,65	44,61	38,49	45,06	55,73	46,61	49,24	53,11	45,30	45,79	57,07
	3	44,92	41,18	54,24	49,59	52,86	62,55	42,99	41,10	43,94	54,08	52,31	51,31	58,01	49,56	50,76	60,04
VI	1	47,82	42,98	48,02	37,72	53,65	55,77	46,79	40,66	44,65	51,02	54,10	52,27	56,70	46,29	49,59	55,93
	2	47,53	44,43	47,76	40,04	58,87	57,93	49,22	44,91	42,58	53,20	54,78	53,97	55,70	45,52	49,37	55,93
	3	46,25	44,41	49,36	40,88	59,25	54,85	47,85	44,02	45,21	51,10	55,58	51,40	61,10	48,19	51,01	55,93
VII	1	60,00	43,94	45,27	46,84	55,21	65,50	47,62	46,92	48,13	54,65	54,14	49,01	52,04	48,89	47,77	54,75
	2	55,95	45,76	48,62	46,72	47,32	61,89	47,53	46,91	47,55	55,84	57,27	48,30	51,35	51,68	52,49	57,00
	3	56,76	43,90	47,87	45,07	54,25	59,52	49,50	42,33	49,36	57,70	57,90	49,70	49,63	48,59	50,18	53,69
VIII	1	52,62	45,67	50,32	47,59	46,29	54,56	47,40	37,98	41,92	55,26	55,42	50,78	42,27	45,14	44,30	50,96
	2	52,38	43,06	54,05	48,66	50,54	53,90	49,55	37,36	45,57	58,35	58,01	53,02	45,06	49,51	50,09	53,20
	3	48,61	46,31	52,96	48,53	47,49	51,55	45,42	37,99	40,94	57,61	59,47	50,89	46,84	51,30	48,03	56,81

Quadro XIX — Resultados obtidos para a relação Açúcares Redutores/Cinzas

Época	Sub-Amostrã	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
		USINA																
I	1	2,15	2,59	1,83	1,35	2,15	2,15	2,06	1,22	2,73	3,48	3,76	2,97	3,01	2,17	1,59	2,48	1,81
	2	2,10	2,55	1,83	1,38	2,00	2,15	2,17	1,29	2,62	3,00	3,29	3,01	2,94	2,15	1,55	2,60	1,84
	3	2,06	2,58	1,83	1,41	2,10	2,15	2,04	1,21	2,81	3,15	3,49	3,16	2,90	2,18	1,60	2,39	1,72
II	1	2,13	1,87	1,67	1,19	1,60	1,36	1,77	1,23	2,64	2,66	2,50	2,60	1,84	2,08	1,17	1,92	2,22
	2	2,22	1,79	1,79	1,17	1,64	1,33	1,57	1,24	2,52	2,55	2,50	2,52	1,93	2,11	1,14	1,86	2,17
	3	2,08	2,03	1,52	1,08	1,57	1,42	1,62	1,19	2,40	2,71	2,08	2,54	1,87	1,96	1,04	1,65	2,30
III	1	2,36	2,21	1,67	1,50	1,98	2,14	2,06	1,80	2,38	2,14	3,26	2,78	2,08	1,40	1,57	2,54	2,23
	2	2,48	2,27	1,74	1,57	2,05	2,15	2,19	1,86	2,42	2,06	3,72	2,70	2,09	1,53	1,47	2,21	2,06
	3	2,35	2,17	1,62	1,47	1,80	2,02	2,21	1,79	3,89	2,13	2,86	2,91	2,21	1,48	1,60	2,18	2,03
IV	1	2,90	1,89	1,57	1,66	2,40	1,71	1,84	2,47	2,94	2,58	3,87	2,88	2,47	2,82	1,33	2,49	2,16
	2	3,06	2,17	1,57	1,56	2,36	1,93	1,92	2,51	2,97	2,49	4,44	3,86	2,59	2,70	1,41	2,43	2,23
	3	2,88	1,98	1,63	1,55	2,35	1,89	2,02	2,62	2,80	2,73	4,16	2,89	2,52	2,55	1,43	2,52	2,18
V	1	3,39	2,64	1,94	2,24	2,57	1,79	2,31	1,92	2,83	2,52	3,11	2,97	2,33	2,59	1,46	2,48	2,47
	2	3,34	2,54	1,50	2,19	2,53	1,79	2,37	1,72	2,76	2,38	3,25	3,09	2,39	2,64	1,37	2,48	2,70
	3	3,55	2,60	2,07	2,20	3,05	2,04	2,33	2,06	2,76	2,38	3,25	3,22	2,52	2,64	1,36	2,51	2,64
VI	1	3,74	3,12	2,32	2,39	2,77	3,34	2,62	2,51	2,67	3,95	3,39	3,15	2,87	1,71	1,46	3,18	2,88
	2	3,83	3,24	2,60	2,44	2,62	3,34	2,66	2,53	2,58	3,91	3,60	2,97	2,63	1,79	1,58	3,18	2,99
	3	3,84	3,31	2,46	2,53	2,65	3,40	2,57	2,45	2,61	3,66	3,82	3,16	2,97	1,81	1,45	3,18	3,05
VII	1	2,10	1,95	1,60	1,82	1,50	1,99	2,09	1,40	1,61	1,95	2,85	2,03	1,63	1,44	1,04	2,45	1,89
	2	2,07	2,09	1,57	1,81	1,54	2,00	1,94	1,44	1,61	2,09	2,74	2,18	1,72	1,28	1,05	2,48	1,88
	3	2,18	2,00	1,58	1,82	1,59	2,31	2,16	1,56	1,65	2,18	2,74	2,25	1,80	1,40	1,11	2,64	1,97
VIII	1	2,80	2,17	1,53	1,51	2,30	1,90	1,84	1,56	1,79	1,97	2,87	2,51	2,24	1,90	1,15	1,80	1,63
	2	2,72	2,25	1,56	1,46	2,20	1,93	1,82	1,54	1,73	1,92	2,79	2,41	1,95	1,88	1,10	1,69	1,60
	3	2,70	2,13	1,52	1,40	2,18	1,88	1,79	1,56	1,77	1,90	2,66	2,33	1,90	1,80	1,01	1,69	1,65

Quadro XX — Resultados obtidos para a Pureza Mínima Possível

a	Sub-Amostra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
		USINA																
	1	30,58	29,04	31,89	34,10	30,58	30,60	30,94	34,76	28,61	26,74	26,24	27,92	27,81	30,52	32,95	29,41	31,98
	2	30,79	29,17	31,89	33,95	31,18	30,60	30,52	34,40	28,94	27,84	27,13	27,81	28,00	30,58	33,14	29,01	31,84
	3	30,94	29,07	31,98	33,81	30,79	30,60	31,02	34,80	28,37	27,45	26,72	27,44	28,11	30,48	32,91	29,71	32,37
	1	30,67	31,72	32,59	34,91	32,91	34,06	32,14	34,71	28,88	28,83	29,34	29,01	31,84	30,86	35,02	31,51	30,00
	2	30,33	32,06	32,06	35,02	32,72	34,20	33,04	34,66	29,27	29,17	29,34	29,27	31,46	30,75	35,17	31,76	30,52
	3	30,86	31,08	33,28	35,49	33,04	33,76	32,81	34,91	29,27	28,66	30,86	29,21	31,72	31,72	35,71	32,76	30,03
I	1	29,82	30,36	32,59	33,38	31,26	30,63	30,94	32,02	29,74	30,63	27,20	28,45	30,86	33,85	33,04	29,21	30,29
	2	29,40	30,14	32,28	33,04	30,98	30,58	30,44	31,76	29,61	30,94	26,31	28,69	30,82	33,23	33,52	30,36	30,94
	3	29,85	30,52	32,81	33,52	32,02	31,10	30,36	32,06	26,04	30,67	28,23	28,09	30,36	33,47	32,91	30,48	31,05
	1	28,11	31,63	33,04	32,64	29,67	32,40	31,84	29,44	28,00	29,07	26,08	28,16	29,44	28,34	34,20	29,37	30,56
	2	27,68	30,52	33,04	33,09	29,82	31,46	31,51	29,30	27,92	29,37	25,49	26,09	29,04	28,69	33,81	29,57	30,29
	3	28,16	31,26	32,77	33,14	29,85	31,63	31,10	28,94	28,40	28,61	25,73	28,14	29,27	29,17	33,71	29,27	30,48
	1	26,91	28,88	31,42	30,25	29,10	32,06	30,00	31,51	28,31	29,27	27,57	27,92	29,92	29,04	33,56	29,41	29,44
	2	27,02	29,21	33,38	30,44	29,23	32,06	29,78	32,37	28,51	29,74	27,22	27,61	29,71	28,88	34,01	29,41	28,69
	3	26,60	29,01	30,90	30,40	27,71	31,02	29,92	30,94	28,51	29,74	27,22	27,30	29,27	28,88	34,06	29,30	28,88
	1	26,27	27,53	29,96	29,71	28,48	27,02	28,94	29,30	28,79	25,96	26,91	27,45	28,20	32,40	33,56	27,39	28,16
	2	26,13	27,25	29,01	29,54	28,94	27,02	28,83	29,23	29,07	26,02	26,51	27,92	28,91	32,06	33,00	27,39	27,87
	3	26,12	27,09	29,47	29,23	28,84	26,89	29,10	29,50	28,98	26,41	26,14	27,44	27,92	31,98	33,61	27,39	27,71
[	1	30,79	31,38	32,91	31,93	33,38	31,22	30,82	33,85	32,86	31,38	28,25	31,05	32,77	33,66	35,71	29,50	31,63
	2	30,90	30,82	33,04	31,98	33,19	31,18	31,42	33,66	32,86	30,82	28,58	30,48	32,37	34,45	35,65	29,41	31,67
	3	30,48	31,18	33,00	31,93	32,95	30,00	30,56	33,09	32,67	30,48	28,58	30,21	32,02	33,85	35,33	28,88	31,31
VI	1	28,40	30,52	33,23	33,33	30,03	31,59	31,84	33,09	32,06	31,31	28,20	29,30	30,25	31,59	35,11	32,02	32,77
	2	28,64	30,21	33,09	33,56	30,40	31,46	31,93	33,19	32,32	31,51	28,43	29,65	31,38	31,67	35,39	32,50	32,91
	3	28,69	30,67	33,28	33,85	30,48	31,67	32,06	33,09	32,14	31,59	28,83	29,92	31,59	32,02	35,86	32,50	32,67

Quadro XXI — Resultados obtidos para o Índice de Esgotamento

Época	Sub-Amostra	USINA A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
I	1	21,81	24,77	12,77	14,49	14,67	27,61	17,69	14,01	16,22	28,53	17,62	18,66	19,75	17,77	15,99	26,77	11,
	2	16,80	24,53	16,82	13,58	16,77	27,61	13,84	10,19	13,32	23,25	19,47	20,42	18,25	18,63	14,16	22,77	12,
	3	16,22	25,77	15,34	18,20	18,75	27,61	19,95	17,50	18,52	26,53	20,57	19,61	16,99	20,46	18,59	27,14	14,
II	1	18,43	8,45	10,33	3,77	14,12	26,85	10,49	5,51	12,05	19,38	18,46	15,48	12,78	16,28	11,78	18,55	7,
	2	20,04	7,12	10,40	1,54	16,69	28,50	9,33	5,42	14,14	21,09	15,50	15,24	13,68	17,09	11,28	19,97	8,
	3	22,01	11,26	13,42	5,16	17,95	27,59	10,35	10,44	16,34	24,53	11,96	19,36	16,27	18,37	17,03	23,17	12,
III	1	22,31	17,82	19,74	12,61	18,79	24,81	13,86	11,84	32,34	23,48	21,64	19,72	20,42	19,74	12,99	32,28	11,
	2	21,86	15,10	12,96	4,01	16,28	22,85	8,46	6,62	28,58	25,10	23,87	19,03	21,29	18,74	12,24	27,07	9,
	3	22,14	16,78	16,73	8,58	18,26	25,81	16,01	9,51	27,74	26,54	23,08	21,17	21,95	18,47	13,04	29,71	10,
IV	1	21,42	13,80	13,83	4,44	21,12	29,03	13,56	5,57	14,44	20,62	18,18	19,39	15,98	19,37	12,03	20,79	7,
	2	17,48	16,30	12,80	8,15	18,73	26,91	11,64	8,88	15,72	20,81	21,16	24,45	18,09	18,30	12,26	23,11	10,
	3	16,66	19,01	15,52	8,46	20,61	28,23	15,63	10,63	11,53	22,58	24,60	20,55	18,73	18,00	13,27	23,63	12,
V	1	21,15	16,90	16,73	11,28	23,71	22,36	14,86	9,85	17,30	24,36	20,01	19,94	24,69	16,92	12,91	25,04	13,1
	2	15,19	18,79	17,76	9,71	24,14	21,59	14,83	6,12	16,55	25,99	19,39	21,63	23,40	16,42	11,78	27,66	14,5
	3	18,32	12,17	23,34	19,19	25,15	31,53	13,07	10,16	15,43	24,34	25,09	24,01	28,74	20,68	16,70	30,74	15,0
VI	1	21,55	15,45	18,06	8,01	25,17	28,75	17,85	11,36	15,86	25,06	27,19	24,82	28,50	13,89	16,03	28,54	15,6
	2	21,40	17,18	18,75	10,50	29,93	30,91	20,39	15,61	13,51	27,18	28,27	26,05	26,79	13,46	16,37	28,54	15,2
	3	20,13	17,32	19,89	11,65	30,41	27,96	18,75	14,52	16,23	24,69	29,44	23,96	33,18	16,21	17,40	28,54	20,0
VII	1	29,21	12,56	12,36	15,91	21,83	34,28	16,80	13,07	15,27	23,27	25,89	17,96	19,27	15,23	12,06	25,25	12,4
	2	25,05	14,94	15,58	14,74	14,13	30,71	16,11	13,25	14,69	25,02	28,69	17,82	18,98	17,23	16,84	27,59	15,4
	3	26,28	12,72	14,87	13,14	21,30	29,52	18,94	9,24	16,69	27,22	29,32	18,49	17,61	14,74	14,85	24,81	17,2
VIII	1	24,22	15,15	17,09	14,26	16,26	22,97	15,56	4,89	9,86	23,95	27,22	21,48	12,02	13,55	9,19	18,94	12,2
	2	23,74	12,85	29,96	15,10	20,14	22,44	17,62	4,17	13,25	26,94	29,58	23,37	13,68	17,84	14,70	20,70	9,9
	3	19,92	15,64	19,68	14,68	17,01	19,88	13,36	4,90	8,80	26,02	30,64	20,97	15,25	19,28	12,17	24,31	10,7

Quadro XXII — Resultados obtidos para a Sacarose Perdida no Melaço

Época	Sub-Amostra	USINA A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
I	1	4,52	6,28	1,59	2,11	2,85	6,00	3,57	1,89	3,53	6,21	4,28	4,57	4,60	3,71	2,70	5,33	2,39
	2	3,25	6,29	2,89	2,21	3,54	6,00	2,92	0,80	2,62	5,08	4,90	5,09	4,19	4,18	2,07	4,28	2,92
	3	3,72	6,45	2,54	3,19	4,19	6,00	4,53	2,87	4,15	5,71	5,11	4,88	3,81	4,71	3,49	5,40	3,25
II	1	3,39	0,93	0,64	0,00	2,23	4,80	1,63	0,00	1,87	3,5[illegible]	4,25	3,52	2,58	3,33	1,95	3,11	1,39
	2	3,87	0,77	0,77	0,00	3,08	6,43	1,30	0,00	2,54	3,83	3,36	3,38	2,66	3,31	1,85	3,40	1,70
	3	4,73	1,67	1,40	0,00	3,16	5,05	1,53	0,84	3,00	4,60	2,18	4,85	3,17	3,65	3,56	4,10	2,88
III	1	4,36	3,75	3,88	1,90	4,32	5,37	2,70	1,48	7,40	4,95	5,22	4,81	4,88	4,32	2,87	6,28	2,06
	2	4,31	2,79	2,09	0,14	3,79	4,34	1,42	0,13	6,36	5,92	6,18	4,54	5,11	3,90	2,10	5,26	1,68
	3	4,64	3,57	3,23	0,87	4,34	5,51	3,62	0,92	6,32	6,07	5,60	5,22	5,32	4,30	2,35	5,71	1,68
IV	1	3,88	2,72	2,26	0,20	4,69	5,54	3,06	0,00	9,02	4,86	4,53	4,69	3,84	4,63	2,26	4,29	1,28
	2	3,58	3,49	2,24	0,95	4,14	5,30	2,74	0,92	3,08	4,72	5,57	5,37	4,40	4,11	2,42	4,67	1,90
	3	3,77	3,43	3,10	1,28	4,90	5,99	3,65	1,41	2,01	4,89	6,26	5,03	4,67	4,28	2,79	5,09	2,58
V	1	4,56	3,48	3,50	2,16	6,01	4,60	3,54	1,74	3,67	5,52	4,34	5,10	6,60	3,86	2,80	6,34	2,43
	2	3,13	4,13	4,05	1,58	6,28	4,48	3,51	0,51	3,50	5,68	3,93	5,52	6,12	3,81	2,55	5,79	2,58
	3	4,18	2,52	5,78	4,66	8,57	5,74	3,11	1,91	3,14	5,33	5,73	6,13	7,65	4,75	3,47	6,34	2,59
VI	1	5,47	3,78	3,83	1,34	6,89	6,94	4,57	1,88	3,33	5,98	6,21	6,34	7,41	2,60	3,07	6,18	2,69
	2	5,09	3,87	4,15	1,87	8,09	7,43	5,08	2,84	2,46	6,04	6,34	6,31	6,84	2,35	3,33	6,18	2,78
	3	4,74	3,99	4,07	2,00	8,16	6,93	4,49	2,65	3,27	5,41	6,77	5,92	8,76	3,14	3,46	6,18	3,69
VII	1	6,52	2,04	2,63	2,72	5,24	7,67	3,52	2,09	2,42	4,20	5,65	3,89	3,76	3,03	1,94	5,27	1,99
	2	5,66	3,12	2,70	2,64	3,09	6,72	3,24	2,07	2,34	4,72	6,31	3,98	3,78	3,52	3,13	5,61	3,16
	3	6,13	2,50	2,80	2,25	4,90	6,33	4,04	1,06	2,91	5,34	6,47	4,58	3,55	2,95	2,89	5,02	3,36
VIII	1	5,20	3,22	3,18	3,14	3,81	5,44	3,63	0,00	1,85	5,10	5,69	5,33	2,45	2,87	1,20	3,57	2,91
	2	5,18	2,51	4,14	3,13	5,03	5,11	4,09	0,00	2,68	5,52	6,11	5,71	2,48	4,18	2,52	3,91	2,05
	3	3,89	3,24	3,68	3,05	4,16	4,64	3,21	0,00	1,46	5,10	6,37	5,22	2,94	4,09	1,96	4,37	2,15

Quadro XXIII — Resultados obtidos para o "Teste F"

Componentes	Teste F		Coeficiente de Variação
	Época	Usina	
Brix	1,33	13,94**	2,24
Sólidos Totais	3,39**	9,05**	2,21
Pol	6,56**	9,23**	7,89
Sacarose Real	3,95**	11,65**	6,42
Açúcares Redutores	12,05**	7,10**	12,42
Cinzas	4,11**	25,27**	10,34
Açúcares Totais	5,06**	11,22**	3,36
Log. do Ind. Visc.	1,04	10,70**	21,32
Temp. da Massa Cozida	1,29	15,61**	9,27
Não-Sacarose	3,19**	14,12**	7,06
Não-Aç. Orgânicos	23,91**	10,70**	9,00
Pureza Aparente	5,82**	12,13**	8,50
Pureza Real	3,86**	14,59**	6,45
Aç. Red./Cinzas	18,80**	15,56**	14,80
Pureza Min. Possível	17,60**	15,71**	3,82
Índice de Esgotamento	6,53**	20,95**	17,15
Sac.Perdida no Melaço	9,26**	19,56**	22,51

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

Quadro XXIV — Resultados obtidos para a comparação das médias das Usinas

Brix		Sólidos Totais %		Pol		Sacarose Real %		Aç. Redutores %		Cinzas %	
Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média
O	93,65	G	83,99	H	33,33	H	33,43	F	13,28	K	6,176
G	93,44	L	83,80	Q	34,67	D	35,68	O	14,77	P	6,374
B	92,66	E	83,60	D	36,33	Q	35,76	P	14,98	J	6,313
D	92,59	M	83,37	B	36,67	I	37,30	C	16,06	F	6,498
M	92,27	B	82,83	I	37,20	B	38,00	J	16,42	A	6,846
Q	92,24	Q	82,69	G	38,67	G	38,52	N	17,16	L	7,436
L	91,99	N	82,58	O	39,27	C	38,83	E	17,38	I	7,806
E	91,47	O	82,49	A	40,07	O	38,70	H	17,49	M	8,228
N	91,22	D	82,07	N	40,47	A	40,10	D	17,63	E	8,283
H	90,55	K	81,28	C	40,67	N	40,20	A	18,44	B	8,765
I	90,07	I	81,15	L	40,67	K	41,13	I	18,53	N	8,767
C	89,61	A	80,44	K	40,73	L	41,17	G	18,64	G	9,011
K	88,60	C	80,21	M	41,80	M	41,67	M	18,74	C	9,121
A	88,39	H	79,58	J	42,67	J	42,39	K	19,66	Q	9,472
J	86,55	F	79,31	P	42,96	P	42,67	Q	20,21	H	10,039
F	86,47	J	78,97	E	43,33	E	42,71	B	20,29	D	10,553
P	84,56	P	77,48	F	46,54	F	45,71	L	20,54	O	11,124
$s(\hat{m})$	± 0,72	$s(\hat{m})$	± 0,64	$s(\hat{m})$	± 1,11	$s(\hat{m})$	± 0,90	$s(\hat{m})$	± 0,78	$s(\hat{m})$	± 0,303
d.m.s.	3,58	d.m.s.	3,19	d.m.s.	5,55	d.m.s.	4,51	d.m.s.	3,88	d.m.s.	1,514

Quadro XXIV — Resultados obtidos para a comparação das médias das Usinas (continuação)

Aç. Totais %		Log. do Índice da Viscosidade		Temp. Massa Cozida (tºC)		Não-Sacarose %		Não-Aç. Org. %	
Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média
H	56,85	P	0,85933	P	39,83	F	33,60	P	13,56
O	58,60	J	1,17400	J	41,25	P	34,81	J	13,75
D	59,31	F	1,24566	B	41,90	J	36,63	F	13,91
C	60,47	A	1,43866	A	42,00	K	40,23	K	14,53
Q	60,60	C	1,56533	D	42,56	A	40,34	L	14,69
I	61,33	H	1,65800	M	45,38	E	40,89	M	14,73
P	61,86	K	1,67666	Q	50,38	C	41,38	A	15,05
N	61,94	I	1,82433	H	50,88	M	41,69	E	15,23
G	62,66	N	1,88600	O	51,13	N	42,38	B	15,71
F	63,12	D	1,97033	I	51,25	L	42,63	C	16,28
B	63,55	M	1,98400	C	51,50	O	42,79	N	16,45
A	63,69	Q	2,03866	L	52,25	I	43,43	O	16,90
J	63,92	B	2,05833	F	54,16	B	44,82	Q	17,25
M	64,74	E	2,11966	E	57,88	G	45,48	G	17,83
E	64,95	L	2,13366	N	58,19	H	46,16	I	17,95
K	65,02	G	2,24433	K	58,50	D	46,39	D	18,11
L	65,65	O	2,65533	G	61,81	Q	47,35	H	18,63
$s(\hat{m})$	± 0,74	$s(\hat{m})$	± 0,13533	$s(\hat{m})$	± 1,66	$s(\hat{m})$	± 1,04	$s(\hat{m})$	± 0,51
d.m.s.	3,70	d.m.s.	0,67704	d.m.s.	8,27	d.m.s.	5,22	d.m.s.	2,53

Quadro XXIV — Resultados obtidos para a comparação das médias das Usinas (continuação)

P. Aparente %		Pureza Real %		Aç. Red./Cinzas		Pureza Min.Possível		Ind. de Esgot.		Sac. Per.Melaço kg/t. cana	
Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média	Usina	Média
H	36,87	H	42,00	K	3,21	K	27,55	H	9,72	H	1,17
Q	37,76	Q	43,23	L	2,80	L	28,52	D	10,88	D	1,81
D	39,30	D	43,41	A	2,71	A	28,92	Q	12,63	Q	2,42
B	39,56	B	45,86	J	2,60	J	29,43	O	13,99	O	2,61
I	41,35	I	46,03	I	2,48	I	29,61	G	14,96	C	2,96
G	41,36	G	46,03	P	2,38	P	29,90	B	15,85	G	3,28
O	41,86	O	48,19	B	2,34	B	30,01	C	16,07	I	3,29
N	44,38	C	48,28	M	2,31	M	30,13	I	16,43	B	3,40
L	44,40	N	48,60	Q	2,18	Q	30,60	N	17,36	N	3,73
C	45,19	L	49,13	F	2,09	E	30,73	M	19,85	A	4,49
M	45,30	A	49,81	G	2,08	G	30,91	E	20,08	M	4,65
A	45,39	M	49,97	E	2,06	F	31,03	L	20,61	E	4,81
K	46,24	K	50,75	N	2,00	N	31,32	A	20,97	L	5,00
E	47,41	E	50,81	H	1,78	C	32,20	K	23,20	P	5,07
J	49,29	J	53,69	C	1,77	H	32,27	J	24,43	J	5,18
P	50,61	P	55,11	D	1,69	D	32,57	P	24,21	K	5,31
F	53,87	F	57,97	O	1,34	O	34,21	F	26,93	F	5,77
s($\hat{m}$)	± 0,91	s($\hat{m}$)	± 0,76	s($\hat{m}$)	± 0,12	s($\hat{m}$)	± 0,41	s($\hat{m}$)	± 1,10	s($\hat{m}$)	± 0,30
d.m.s.	6,63	d.m.s.	5,56	d.m.s.	0,58	d.m.s.	2,07	d.m.s.	5,52	d.m.s.	1,52

Quadro XXV — Resultados obtidos para a comparação das médias de Épocas

...l. Totais	Pol		Sac. Real %		Aç.Redutores %		Cinzas %		Aç. Totais %		Não-Sacarose %	
Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média
82.75	VI	37,22	II	37,28	VII	15,33	VI	7,388	VII	60,03	VII	59,38
82,21	III	38,40	IV	38,59	VIII	15,60	V	8,060	IV	61,06	III	41,13
81,89	V	39,25	VIII	39,93	II	15,95	IV	8,197	V	61,62	VI	41,26
81,78	VII	39,37	I	40,00	III	17,43	VIII	8,438	III	62,35	I	41,25
81,37	IV	39,72	V	40,21	I	18,75	I	8,474	II	62,53	VIII	42,15
81,25	II	40,25	III	40,23	IV	18,92	VII	8,475	VIII	62,83	V	42,54
80,60	I	40,76	VI	40,51	V	19,21	III	8,519	VI	63,21	II	43,04
80,32	VIII	43,51	VII	41,01	VI	20,11	II	8,767	I	63,39	IV	43,62
± 0,44	s($\hat{m}$)	± 0,76	s($\hat{m}$)	± 0,62	s($\hat{m}$)	± 0,53	s($\hat{m}$)	± 0,208	s($\hat{m}$)	± 0,51	s($\hat{m}$)	± 0,72
1,91	d.m.s.	3,33	d.m.s.	2,70	d.m.s.	2,33	d.m.s.	0,908	d.m.s.	2,22	d.m.s.	3,13

Quadro XXV — Resultados obtidos para a comparação das médias de Épocas (continuação)

Não-Aç.Org. %		P. Aparente %		Pureza Real %		Aç.Red/Cinzas		P.Min.Possível		Ind. de Esgot.		Sac.Per.Melaço kg/t cana	
Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média	Época	Média
VI	13,74	VI	41,32	II	46,51	VI	2,85	VI	28,52	II	14,60	II	2,51
I	14,03	III	42,39	IV	46,79	V	2,47	V	29,64	IV	16,80	IV	3,56
V	15,24	IV	43,58	V	48,67	IV	2,39	IV	29,97	VIII	17,24	VIII	3,57
III	15,39	V	43,37	VIII	48,84	I	2,29	I	30,35	III	18,72	VII	3,87
VII	15,78	VII	43,77	I	49,34	VIII	1,90	III	30,88	I	18,91	III	3,92
IV	16,69	II	44,58	III	49,52	VII	1,88	VIII	31,53	V	19,03	I	3,99
VIII	17,90	I	45,36	VI	49,54	II	1,87	VII	31,81	VII	19,17	V	4,29
II	18,50	VIII	48,61	VII	50,85	III	1,84	II	31,86	VI	21,02	VI	4,77
s(m̂)	± 0,35	s(m̂)	± 0,91	s(m̂)	± 0,76	s(m̂)	± 0,08	s(m̂)	± 0,28	s(m̂)	± 0,76	s(m̂)	± 0,21
d.m.s.	1,52	d.m.s.	3,98	d.m.s.	3,34	d.m.s.	0,35	d.m.s.	1,24	d.m.s.	3,31	d.m.s.	0,91

Quadro XXVI — Resultados obtidos para correlações

Correlações	Coeficientes "r"	Teste "t"
Brix com Pol	- 0,3681	- 4,587 ***
Brix com Sacarose Real	- 0,3658	- 4,551 ***
Brix com Pureza Aparente	- 0,5901	- 8,465 ***
Brix com Pureza Real	- 0,6013	- 8,715 ***
Brix com Índice da Viscosidade	0,3711	4,828 ***
Brix com Logarítmo do Índice da Viscosidade	0,9002	23,942 ***
Brix com Sacarose Perdida no Melaço	- 0,4186	- 5,337 ***
Brix com Índice de Esgotamento	- 0,6309	- 9,416 ***
Sólidos Totais com Pureza Aparente	- 0,3371	- 4,146 ***
Sólidos Totais com Pureza Real	- 0,3440	- 4,242 ***
Sólidos Totais com Índice da Viscosidade	0,3027	3,678 ***
Sólidos Totais com Logarítmo do Índice da Viscosidade	0,8639	19,860 ***
Sólidos Totais com Índice de Esgotamento	- 0,2744	- 3,304 **
Pol com Índice de Esgotamento	0,6798	10,734 ***
Sacarose Real com Índice de Esgotamento	0,8970	23,501 ***
Açúcares Redutores com Pol	- 0,6077	- 8,862 ***

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade
(***) Significância ao nível de 0,1% de probabilidade

Quadro XXVI (continuação)

Correlações	Coeficientes "r"	Teste "t"
Açúcares Redutores com Sacarose Real	- 0,4011	- 5,071 ***
Açúcares Redutores com Índice de Esgotamento	- 0,2183	- 2,590 **
Cinzas com Índice da Viscosidade	0,3783	4,734 ***
Cinzas com Logarítmo do Índice da Viscosidade	0,5833	8,319 ***
Cinzas com Índice de Esgotamento	0,8535	18,970 ***
Açúcares Totais com Índice de Esgotamento	0,5885	8,429 ***
Índice da Viscosidade com Índice de Esgotamento	- 0,2075	- 2,456 *
Logarítmo do Índice da Viscosidade com Pureza Aparente	- 0,4446	- 5,748 ***
Logarítmo do Índice da Viscosidade com Pureza Real	- 0,4411	- 5,961 ***
Log. do Índice da Viscosidade com Índice de Esgotamento	- 0,4663	- 6,102 ***
Logarítmo do Índice da Viscosidade com Não-Aç.Orgânicos	0,3308	4,059 ***
Não-Sacarose com Índice da Viscosidade	0,1864	2,197 *
Não-Sacarose com Logarítmo do Índice da Viscosidade	0,6253	9,279 ***
Não-Sacarose com Índice de Esgotamento	- 0,8837	- 21,866 ***
Sacarose Perdida no Melaço com Índice de Esgotamento	0,9518	35,925 ***

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade
(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade
(***) Significância ao nível de 0,1% de probabilidade

PROBLEMAS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA INDUSTRIAL (I)

AGRADECIMENTOS

As características especiais do trabalho com microorganismos exigem contrôle contínuo, que deve ser exercido inclusive nas pausas habituais de descanso. Destinada a resolver sério problema de nossa indústria alcooleira, nossa pesquisa demandou grande massa de resultados (4.706 dados, resultando cada um de 3 a 5 dosagens), para que suas conclusões apresentassem validade.

O concurso da devotada equipe da Divisão de Açúcar e Fermentação foi, dessarte, inestimável, e apresentamos nossos agradecimentos aos colaboradores:

Denis Herbach
Edson Costa de Souza
Egil Wagner Monteiro da Silva
Irene Emygdio de Castro
Jandyra de Oliveira Barbosa
Leda Barros D'Avila Pacca
Marcio Santos Silva Araujo
Maria Stella Paiva Daumas
Patrizia Suzzi
Sandra Garcia Pereira da Cunha
Suely Almeida de Carvalho
Therezinha Luna Marialva
Tibúrcio Manoel Ireno
Vera de Souza Gouvêa

Ao Professor Sylvio Fróes Abreu, Diretor-Geral do Instituto Nacional de Tecnologia, Dr. Antonio Couceiro, Presidente do Conselho Nacional de Pesquisas e Dr. Manoel da Frota Moreira, Diretor do Departamento Técnico-científico e demais membros do Conselho Nacional de Pesquisas, agradecemos o decisivo apoio à realização do presente trabalho.

Agradecemos, a remessa de amostras de melaços, ao Dr. Mauricio Prates Campos, Gerente da Destilaria Central Jacques Richer, em Campos — Estado do Rio de Janeiro, ao Sr. Walter Uchoa Cavalcante, Gerente da Destilaria Central Leonardo Truda, em Ponte Nova — Estado de Minas Gerais, e ao Sr. José Motta Maia, Diretor da Divisão de Assistência à Produção, do Instituto do Açúcar e do Álcool, à época da realização do presente trabalho.

Trabalho realizado na Divisão de Açúcar e Fermentação do Instituto Nacional de Tecnologia pela equipe de pesquisas:

CHEFE DE PESQUISAS — Nancy de Queiroz Araujo

PESQUISADOR-ASSISTENTE — Dirce Serafina Maria De Giacomo

BOLSISTAS — Vera de Souza Gouvêa, Sandra Garcia Pereira da Cunha, Suely de Almeida, Teresinha Luna Marialva, Leda Barros D'Avila Pacca.

QUÍMICA DO Q.P./INT. — Irene Emygdio de Castro

SERVIDORES EVENTUAIS/INT — Marcio Santos Silva Araujo, Jandyra de Oliveira Barbosa, Patrizia Suzzi, Edson Costa de Souza, Egil Wagner Monteiro da Silva

LABORATORISTA — Tibúrcio Manoel Ireno

O presente artigo é produto de trabalho realizado pela equipe de pesquisas da Divisão de Açúcar e Fermentação do Instituto Nacional de Tecnologia, sob o patrocínio do C.N.P. O estudo foi dividido em duas partes, ficando a segunda para a próxima edição.

NOTA DA REDAÇÃO

1 — INTRODUÇÃO

A fermentação alcoólica do melaço é base de importante indústria brasileira, com produção crescente, atualmente em tôrno de oitocentos milhões de litros anuais: daí merecerem os problemas dêste processo de transformação a maior atenção de parte dos técnicos especializados. Trata o presente trabalho do estudo de um dêstes problemas, trazido a conhecimento dos autores por industriais do ramo, sèriamente afetados em seu rendimento de fábrica por anomalias surgidas na marcha da fermentação de diversos melaços.

Para o estudo de uma fermentação anormal, inúmeros são os fatôres a investigar: os mais importantes, porém e a considerar de início, são:

a) o meio de fermentação;
b) o agente de fermentação, no caso, a levedura;
c) o *modus operandi*, a conduta da fermentação pròpriamente dita.

Ensaios preliminares realizados na Divisão de Açúcar e Fermentação do Instituto Nacional de Tecnologia, com contrôle rigoroso das leveduras empregadas e, ainda das etapas do processo, revelaram a persistência das anomalias apontadas pelos industriais — tempo de fermentação excessivo e rendimento baixo em álcool. Impôs-se, em conseqüência, como roteiro inicial de pesquisa, o cuidadoso exame dos melaços e com razoável latitude, para avaliar a extensão do fenômeno da fermentação anormal: se circunscrito a determinadas usinas ou região ou disseminado nas zonas produtoras.

Defrontamos, porém, como primeiro problema, a inexistência de marchas de análise, concatenadas, atualizadas e completas para melaços: nos melhores tratadistas são encontradas apenas indicações à margem, como extensão dos métodos adequados ao exame de açúcares e incidindo apenas sôbre os constituintes maiores. Em relação aos dois únicos trabalhos brasileiros de profundidade apreciável, de autoria dos saudosos Professôres Gomes de Faria e Rocha de Almeida (1, 2), embora conte o primeiro com excelente descrição de métodos de análise, tem a seu desfavor o tempo decorrido de sua realização — cêrca de 30 anos — durante o qual o avanço da técnica tem sido considerável.

Verificamos, dessarte, que o exame detalhado de amostras de melaços brasileiros, além de situar o problema em relação às zonas produtoras e contribuir à resolução do problema, apresentava ainda um imperativo para sua realização — a necessidade de personalizar o quanto possível, em bases atualizadas, esta nossa matéria prima que, se já é importante no momento atual, mais o será no futuro, das suas múltiplas possibilidades.

Na primeira parte da investigação tentamos coordenar u'a marcha de análise, incidindo nosso interêsse não só sôbre os teores de açúcares e elementos de importância para a fermentação, mas colocando em plano idêntico de atenção, certos constituintes, como o SO_2, por exemplo, que têm sido apontados (com certa falta de base ,a nosso ver), como altamente prejudiciais à fermentação e multiplicação das leveduras. As amostras de melaço de fermentação anormal foram submetidas a exame especialmente severo, tendo sido determinados, inclusive, os teores dos principais elementos minerais.

A melhor caracterização dos melaços examinados, como subprodutos da indústria açucareira nacional, foi considerada quando calculados os coeficientes industriais, de acôrdo com os dados analíticos. O índice de esgotamento, determinado de acôrdo com as equações do renomado técnico açucareiro Webre, possibilitou aquilatar, de certo modo, a eficiência de trabalho de nossas instalações industriais. As amostras de melaço estudadas, embora colhidas nos principais Estados produtores, não representam evidentemente, dado o seu pequeno número, uma amostra média; não é lícito duvidar, porém, que os resultados de seu exame é possível deduzir, em traços largos, o *status* operacional da maioria de nossas 298 usinas em funcionamento.

Embora a parte de análise química tenha apresentado conotações interessantíssimas, como as acima mencionadas, nossa maior atenção foi dirigida à avaliação das qualidades do melaço como matéria prima para a fermentação alcoólica. A Divisão de Açúcar e Fermentação tem desenvolvido e aperfeiçoado, durante anos de experimentação, a marcha de ensaios bioquímicos sôbre melaços, destinados a testar, em escala de laboratório, o desempenho da matéria prima quando submetida ao trabalho industrial. Nossos ensaios permitiram aquilatar a velocidade de fermentação e o rendimento em álcool, proporcionando ainda uma série de dados indispensáveis ao trabalho industrial.

Além de ensaios bioquímicos com os melaços naturais, foi tentada a melhoria das fermentações anômalas, com recursos passíveis de aplicação na indústria. Concomitantemente, nesta última modalidade de ensaios, foi investigado a fundo o desenrolar do processo de transformação, realizando-se um contrôle minucioso da assimilação dos principais elementos no metabolismo celular — nitrogênio e fósforo — sendo ainda o desenvolvimento da levedura acompanhado em detalhe.

Em decorrência das conclusões retiradas do estudo dos resultados obtidos, foi realizada uma investigação inicial sôbre elementos tóxicos, como causas do retardamento do processo fermentativo. Como conseqüência óbvia dos estudos dêstes, tentou-se a aclimatação da levedura ao meio impediente, realizando a seguir ensaios com vista à possível neutralização da ação tóxica.

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A extensão dos estudos a realizar conduziu-nos a detalhada investigação bibliográfica que evidenciou a acentuada escassez de estudos de maior latitude sôbre melaços brasileiros. Encontramos como trabalhos categorizados sôbre a composição do mel final de nossas usinas apenas os de autoria de Gomes de Faria (1) e Rocha de Almeida (2), ambos realizados há cêrca de 30 anos.

Como trabalhos de menor envergadura temos os de Leme Jr. (3). O trabalho do Professor O. Valsecchi (4), realizado em 1963, é de excelente categoria, tendo como tema específico a esgotabilidade dos melaços. Naturalmente não podíamos considerar válidas, em trabalhos de pesquisa como o que realizamos, as transcrições de técnicas de análise realizadas por alguns autores sem contribuição pessoal.

Encontramos na bibliografia internacional estudos sôbre melaços de cana incidindo, a

maioria, sôbre constituintes de interêsse específico para o pesquisador. Na parte do trabalho a seguir, onde abordamos mais detalhadamente a técnica de análise adotada, teremos ocasião de referir-nos aos trabalhos encontrados.

3 — MATERIAL E MÉTODOS

3.1 — *Origem e características do material* — O material examinado no presente trabalho constou de 28 amostras de mel final provenientes de usinas situadas nos Estados do Rio de Janeiro, Pernambuco e Minas Gerais. Obedecemos, para seqüência do exame, à ordem cronológica das safras (anos de 1963 a 1967), sendo ainda a notar que duas amostras, a de número 1, proveniente de Pernambuco, e 2, de Campos (Estado do Rio de Janeiro), representam u'a mistura de melaços.

3.2 — *Amostragem* — Constitui a tomada de amostra um dos pontos essenciais ao êxito da análise de melaços que, a nosso ver, não tem merecido a devida ênfase nos estudos especializados. Dada a estratificação natural que apresentam as amostras, quando em repouso, exigiram os melaços examinados grande atenção quanto à homoginização, dado o perigo da introdução de ar, que redundaria em falseamento dos resultados.

Nas amostras contendo cristais de açúcar (como, por exemplo, as de número 3, 6 e 20 do nosso trabalho), realizamos mistura especialmente cuidadosa, procurando disseminar uniformemente os cristais na massa; preferimos esta técnica de amostragem à recomendada pelo A.O.A.C. (5), de fusão dos cristais, ou à decantação adotada por Gomes de Faria et al (loc. cit.), visto considerarmos que ambas as técnicas conduzem a certa modificação da amostra original.

Nossas experiências demonstraram ser recomendável a tomada de quantidades maiores de amostra, com diluição adequada para adaptação aos limites dos diversos métodos de dosagem.

3.3 — MÉTODOS

3.3.1 — *Análise química* — Nossas análises foram orientadas, de modo geral, em acôrdo com as técnicas oficiais recomendadas por Browne e Zerban (6), A.O.A.C. (5), Spencer e Meade (7) e ICUMSA* (8).

Foram realizadas as determinações enumeradas a seguir, com indicação sumária dos métodos de análise:

Brix aparente — Determinado pelo processo de diluição em pêso 1:1 e medição pelo hidrômetro de Brix.

Sólidos totais — Determinados por dessecação segundo Spencer e Meade (7).

Polarização aparente — Segundo Spencer e Meade (7), efetuando-se a clarificação com solução de subacetato de chumbo, e neutralizado com ácido acético, cuidado indispensável segundo os estudos a respeito (9).

Sacarose (Clerget) — Determinada segundo o método IV de Jackson Gillis. Para a inversão foi adotado o método de Walker.

Açúcares redutores/açúcares totais — Método gravimétrico de Munson Walker, efetuando-se a clarificação das soluções de melaço por acetato de chumbo neutro, seguindo-se imediatamente a adição de solução de Cook Mc Allepp. A determinação do óxido de cobre precipitado foi realizada pelo processo volumétrico com permanganato de potássio.

Açúcares infermentescíveis — Determinados segundo A.O.A.C. (5).

Matérias minerais (cinzas) — Sulfatadas, sem dedução ("gravimétrica", da ICUMSA). Para a dosagem dos elementos minerais, as cinzas foram obtidas por carbonatação (ICUMSA loc. cit.).

Constituintes minerais — Nas análises das seis primeiras amostras, foram adotados processos clássicos da química analítica, para estabelecer padrões de comparação para as dosagens subseqüentes. O potássio foi determinado pelo cobalto-nitrito, método adequado ao contrôle, de acôrdo com estudos a respeito (10).

Nas análises a seguir, foi adotada, para o cálcio e magnésio, a determinação complexométrica pelo Titriplex III (sal dissódico do EDTA), usando como indicador o negro de eriocromo T (1(1-hidroxi-2-naftalazo)-6-nitro-2-naftol-4-sulfonato de sódio), em mistura com cloreto de sódio, detalhe êste indicado por M. do R. Cravo (11) e conduzindo a viragens mais nítidas. Para o potássio, a dosagem foi realizada sôbre as cinzas do melaço em solução nítrica, utilizando fotômetro de chama (Flame photometer, model A, Evans Electro selenium Ltda.).

Análise espetrográfica — A análise espetrográfica das cinzas do melaço foi realizada, por cortesia da Divisão de Metalurgia do Instituto Nacional de Tecnologia, em espetrógrafo de Bausch & Lomb.

Nitrogênio total — Determinado, segundo a técnica de Kjeldahl-Gunning-Arnold (5, 6), obtendo-se a proteína bruta pelo fator 6,25.

Nitrogênio amino — Método de Sörensen, com titulação potenciométrica a pH 9,1 (12).

Fósforo — Determinado pelo método de Lorenz (13).

SO_2 — Após demorada pesquisa sôbre diversos métodos de dosagem, foi adotada a modificação de Olbrich e Peetz (14) do método clássico de Monier-Williams.

Hidroxi-metilfurfurol — Constatado por cromatografia, empregando papel de filtro Whatmann n.º 1; como solvente desenvolvedor foi usado uma solução de n-propanol, acetato de etila e água, na propor-

---

(*) ICUMSA — International Comission for Uniform Methods of Sugar Analysis.

ção 7:1:2 e como revelador uma solução de benzidina (0,5g benzidina, 10g ácido tricloroacético e 100ml de etanol).

3.3.2 — *Coeficientes industriais* — Para o cálculo dos coeficientes industriais foram adotadas as normas clássicas do ISSCT**, sendo necessária a escolha apenas quanto ao cálculo da pureza mínima.

Indicamos, a seguir, os critérios seguidos:

Coeficiente açúcares redutores/cinzas — Relação percentual entre os açúcares redutores dosados por processo químico e o teor em cinzas sulfatadas.

Pureza aparente — Relação percentual entre a polarização aparente e o Brix aparente.

Pureza real (determinada) — Relação percentual entre a sacarose (Clerget) e os sólidos totais (Brix real).

Pureza real calculada (mínima) — Fórmula de Webre (15).

$$y = 0{,}7x^2 - 6{,}84x + 42{,}06$$

onde y = pureza mínima

x = coeficiente açúcares redutores/cinzas.

Índice de esgotamento — Ainda segundo Webre, pela diferença entre a pureza real determinada e a pureza real mínima calculada.

Coeficiente de açúcares redutores aparente — Relação percentual entre os açúcares dosados por processo químico e a polarização aparente.

Coeficiente de açúcares redutores real — Relação percentual entre os açúcares redutores dosados por método químico e a sacarose (Clerget).

Coeficiente salino — Relação percentual entre a polarização aparente e o teor em cinzas sulfatadas.

3.3.3 — *Ensaios de fermentação* — A técnica adotada para os ensaios de fermentação não é encontrada em compêndios ou trabalhos especializados. Daí tornar-se necessário descrevê-la em maiores detalhes, insistindo, *ab initio*, em sua tônica dominante: reproduzir, aproximadamente, em têrmos de laboratório, as condições existentes na prática industrial. Procuramos, dessarte, imitar, com os recursos a nosso alcance, um dos esquemas industriais mais perfeitos, a nosso ver, o denominado "de cultura ou pé individual". É a técnica adotada nas instalações brasileiras de maior categoria, dispondo de aparelhos de cultura e pré-fermentadores.

O desenvolvimento de nosso esquema de pesquisa tornou necessária a realização de duas séries de ensaios de fermentação no presente trabalho. Na primeira série, efetuada sôbre a totalidade das amostras, estimamos o valor intrínseco dos melaços como matéria prima para a fermentação alcoólica, identificando, ao mesmo tempo, os processos fermentativos anômalos. Daí não adicionarmos aos mostos sais ou coadjuvantes para alimentação artificial. O contrôle dêstes ensaios foi exercido de modo a determinar dados de interêsse para a indústria: velocidade de fermentação, rendimento em álcool e consumo de açúcar, considerando-se o total de matéria prima trabalhada.

Já na segunda série de experiências, nas quais utilizamos, para fins de comparação, dois melaços normais (amostras 9 e 11, Usinas F e H) e dois anômalos (amostras 2 e 4, Mistura Campos e Usina B), foi tentado melhorar as fermentações anormais e obter maiores conhecimentos sôbre a causa das mesmas. Foram adicionados, em decorrência, sais nutrientes e o contrôle da fermentação exercido parceladamente, acompanhando o desenvolvimento e trabalho da levedura do início ao final do processo fermentativo. As diferenças existentes na execução das duas séries de ensaios serão apontadas em cada uma das etapas de preparação descritas a seguir:

a) *Preparação dos mostos*

De acôrdo com os melhores cânones do processo, realizamos a fermentação em etapas definidas, com mostos de concentração diferente, de acôrdo com o objetivo específico desejado: no mosto *semente* procuramos favorecer a multiplicação do fermento pela propagação em volumes crescentes (10 e 50ml) de mosto mais diluído (Brix 15°); no mosto *principal*, nosso objetivo sendo a maior produção de álcool, a concentração do melaço era maior (Brix 20°).

Em relação ao pH, no mosto semente foram adotados valores mais baixos (4,6 — 4,8), enquanto o pH do mosto principal foi acertado a 5,0 — 5,2. Empregou-se para êste acêrto o ácido sulfúrico ,isto para melaços de pH original na faixa normal de 5,0 — 6,0; no caso da amostra 5 (Usina C), o pH original extremamente baixo — 4,65 — não foi alterado.

Os mostos, após acidulação, foram submetidos a um tratamento de clarificação, pois não seria possível acompanhar ao microscópio o desenvolvimento da levedura, com o depósito que apresentam no estado original. Consistiu êste tratamento em aquecimento em autoclave durante meia hora a 116°C, seguido de centrifugação.

Seguiu-se, quando da realização da primeira série de ensaios, a distribuição dos mostos em volumes crescentes, de 10 e 50 ml para a semente e 500ml para o mosto principal. Procedeu-se, finalmente, à esterilização, na qual a temperatura e duração (0,5atm durante 30 minutos) obedeceram ao critério de menor destruição do açúcar, embora o pH ácido ofereça certa proteção (16).

Na segunda série de experiências de fermentação, foi adicionada aos mostos nutrição artificial, nitrogenada e fosforada, por meio de sais inorgânicos e, ainda, de extrato de levedura. A escolha de sais nutritivos obedeceu a um critério econômico, evitando-se agravar excessivamente o custo de produção do álcool: foram utilizados, destarte, o sulfato de amônio, o fosfato dissódico e o fosfato di-amônio. Quanto ao extrato de levedura, foi obtido a partir do próprio fermento

(**) ISSCT — International Society of Sugar Cane Technologists.

em ação, pela autólise com ácido clorídrico deci-normal (em pesos iguais) durante 72 horas a 50—55°C.

O teor de nitrogênio e fósforo para nutrição artificial foi determinado obedecendo a conclusões de trabalhos anteriores sôbre fermentação alcoólica de melaços. Grande número de experiências, necessárias à instalação de destilarias, permitiram acertar como dose média de elementos nutritivos a adicionar por litro de mosto:

0,105g de nitrogênio

0,118g de fósforo (em P_2O_5)

A variabilidade intrínseca dos melaços brasileiros conduz naturalmente a grandes oscilações nos números acima indicados: encontramos melaços com ótima fermentação sem qualquer adição de sais nutritivos e ainda outros necessitando apenas 50 por cento da nutrição fosforada acima. A percentagem indicada, porém, representa um ponto médio com maior incidência de repercussões favoráveis: daí adotá-lo em experiências no molde das atuais, nas quais a nutrição artificial deve figurar como constante e não como variável a investigar.

Para obter a necessária comparação entre as fermentações foram utilizados dois melaços normais (Usinas F e H) e dois anômalos (Mistura Campos e Usina B). Os melaços foram submetidos à fermentação com os seguintes aditivos:

— nihil (sem nutrição artificial).

— com nutrição artificial nitrogenada, fornecida pelo sulfato de amônio, na proporção de 0,5g por litro de mosto.

— com nutrição artificial fosforada, fornecida pelo fosfato dissódico, na proporção de 0,6g por litro de mosto.

— com nutrição artificial nitrogenada e fosforada, proporcionada por:
sulfato de amônio e fosfato de sódio nas quantidades acima indicadas;
diamônio fosfato, na proporção de 0,5g por litro de mosto, atendendo-se primeiramente ao balanço do nitrogênio;
sulfato de amônio e superfosfato de sódio, na proporção de 0,5 e 0,6g por litro de mosto;
extrato de levedura, em proporções variando de acôrdo com a composição do mesmo, sempre de forma a atender ao balanço do nitrogênio.

b) *Contrôle inicial dos mostos*

Para balanço da fermentação, as condições iniciais quanto à concentração, pH e açúcares eram determinadas em ensaio em branco, contando com idêntica proporção de mosto semente e mosto principal. Na segunda série de ensaios, além destas determinações, necessárias ao cômputo global, o contrôle inicial foi estendido ao mosto semente, analisado para estimativa da assimilação dos nutrientes em 24 horas, dosando-se o Brix, pH, açúcares, nitrogênio e fósforo iniciais.

c) *Semeadura*

Constitui norma, em casos de fermentação anômala, investigar todos os fatôres atuantes, inclusive a levedura em uso. Foi empreendida então, na primeira série de ensaios de fermentação uma seleção de raças. Conta a Divisão de Açúcar e Fermentação do Instituto Nacional de Tecnologia, onde se desenvolveu a pesquisa, com excelente coleção de raças puras de leveduras selecionadas. Escolhemos para a fermentação dos mostos de melaços, em nossos ensaios iniciais:

— Saccharomyces cerevisiae n.º 1.133, originária da American Type Culture Collection, especial para fermentação alcoólica de melaços e amplamente testada na indústria.

— Saccharomyces cerevisiae "Raça M', originária do Institut für Gärungsgewerbe de Berlim, como raça mista, selecionada e adaptada nos laboratórios da Divisão de Açúcar e Fermentação, ganhou grande aceitação na indústria, sendo citada inclusive na literatura especializada (17).

— Saccharomyces cerevisiae "Fleischmann", para satisfazer a comparação com o fermento prensado comum de padaria, adotado em grande escala em fermentações industriais, e aumentando o cunho de realismo de nossas experiências.

Revelando os resultados da primeira série de ensaios a superioridade da levedura n.º 1.133, foi esta, a seguir, adotada como agente de fermentação. Nos últimos ensaios, foi realizada uma aclimatação da 1.133 ao meio de melaço anômalo, por passagens sucessivas, efetuando-se então uma série de experiências com esta levedura aclimatada.

As culturas retiradas dos tubos de manutenção com agarmalte (agar-melaço no caso da levedura aclimatada), após um ligeiro revigoramento em meio líquido, foram semeadas nos tubos com 10ml de mosto semente. Com 24 horas de intervalo, efetuaram-se as passagens a balões erlenmeyers com 50ml mosto semente e balões com 50ml mosto principal.

O desenvolvimento das culturas foi acompanhado com exame microscópico freqüente. Após a semeadura, foram adaptadas aos balões válvulas Alwood com ácido sulfúrico concentrado.

d) *Marcha do processo de fermentação*

Para a primeira série de ensaios, o único contrôle diário da fermentação foi exercido sôbre a velocidade, acompanhando-se a marcha do processo pela estimativa do desenvolvimento do CO_2, com intervalos de 24 horas e durante 96 horas. A agitação periódica

dos balões de fermentação constituía ainda detalhe importante, pois tem sido objeto, inclusive, de pesquisa (18).

Na segunda série de experiências, as observações realizadas no mosto semente restringiram-se, òbviamente, ao período de 24 horas de desenvolvimento da levedura, no balão erlenmeyer de 50ml, semeado com 10ml de mosto fermentado. Ao término do período indicado, foram determinados o Brix, o pH, açúcares, número de células (com contrôle da vitalidade), pêso do fermento, nitrogênio total e fósforo.

O contrôle da marcha do processo de fermentação no mosto final foi bastante detalhado: após a adição da semente, com intervalos de 24 horas e até 96 horas, foram determinados o Brix, pH, açúcares, nitrogênio total, fósforo, CO_2 desprendido na fermentação, número de células (com contrôle da vitalidade) e pêso do fermento. A percentagem consumida dos elementos nutritivos foi assim determinada periódica e gradativamente, nos diferentes mostos de melaço.

Do conjunto de balões semeados em cada ensaio, era retirado diàriamente um certo número para execução do contrôle. O ideal, òbviamente, seria a tomada de amostra diária de um mesmo balão, mantendo constante a totalidade dos fatôres mesológicos: a dificuldade de manutenção da não-contaminação, porém, contra-indicou o processo.

e) *Destilação e análise final*

Após 96 horas, foi o mosto fermentado submetido à análise, estimando-se o álcool produzido por destilação e realizando-se determinações de grau Brix, pH e açúcares residuais pelos métodos já indicados e aditando-se, no caso da segunda série de ensaios, as dosagens já indicadas, necessárias ao contrôle da assimilação.

4 — RESULTADOS

Os resultados encontrados nas tabelas anexas, representam, quando à análise pròpriamente dita, a média de 3 a 5 resultados dos concordantes. No caso de amostras resultantes da mistura de melaços, como as de números 1 e 2, a obtenção da concordância acima exigia para alguns componentes, como por exemplo, os açúcares totais, a realização de mais de dez (10) determinações. Prende-se êste fato, sem dúvida, à dificuldade de homogeneização da amostra já apontada por nós, principalmente em material constituído por mistura de melaços de composição diversa impedidos de reunião perfeita pela elevada viscosidade.

Dos seis melaços examinados inicialmente, quatro apresentavam anomalias na fermentação: dois outros, de safras consecutivas da mesma usina, tiveram desenrolar normal, com velocidade e rendimento alcoólico apreciáveis, mesmo na ausência de nutrição artificial. Julgamos indispensável a apresentação detalhada dêstes primeiros resultados obtidos, pois documentam as anomalias das fermentações, a seleção de raças e a base de muitas de nossas conclusões.

Temos, então, na Tabela I, a análise clássica das amostras de melaço, apresentando seus valôres comerciais, apenas com alguns dados adicionais inerentes à natureza de pesquisa científica, como por exemplo, a de sólidos totais. A percentagem de açúcares totais, foi indicada sob um duplo aspecto: o primeiro, mais cientìficamente correto, soma a sacarose convertida em açúcar redutor, com os açúcares redutores dosados; o segundo indica a determinação usual e válida sob o ponto de vista comercial, a de açúcares totais dosados pelo processo químico indicado.

TABELA I

COMPONENTES FUNDAMENTAIS

Melaços	Brix aparente	Sólidos totais (Brix real)	Polarização aparente	Sacarose (Clerget)	Açúcares redutores (em aç. invertido)	Açúcares redutores (em aç. invertido) A(*)	Açúcares redutores (em aç. invertido) B(**)	Orgânico não açúcar	Cinzas
MELAÇOS DA SAFRA 1963/1964									
1) Mistura Pernambuco .	82,06	76,59	23,72	25,72	24,49	51,56	52,00	16,55	9,83
2) Mistura Campos	78,88	73,08	7,57	15,59	36,97	53,38	51,86	13,27	7,04
MELAÇOS DA SAFRA 1964/1965									
3) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	87,16	79,14	37,18	41,10	18,84	62,10	60,81	9,76	9,44
4) Usina B — Campos .	77,04	72,87	29,04	33,59	25,90	61,26	58,64	7,36	6,02
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	83,18	77,78	8,36	12,91	44,30	57,89	60,65	8,91	12,28
MELAÇOS DA SAFRA 1965/1966									
6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	86,34	79,87	36,34	40,70	19,74	62,58	61,13	9,88	9,55

(*) Sacarose × 1,05263 + açúcares redutores
(**) Determinados pela análise química

Na tabela II, reunimos os componentes que possam interessar à fermentação do melaço: os elementos nutritivos, nitrogênio e fósforo e, ainda, os açúcares infermentescíveis e um elemento considerado detrimental, o SO_2.

TABELA II

COMPONENTES DE IMPORTÂNCIA PARA A FERMENTAÇÃO

Melaços	Açúcares infermentescíveis (em aç. invertido)	Nitrogênio total	Proteína bruta (N × 6,25)	Nitroamino gênio	Fósforo (em P_2O_5)	SO_2	Gomas	pH
MELAÇOS DA SAFRA 1963/1964								
1) Mistura Pernambuco	4,48	0,43	2,69	0,29	0,11	0,022	1,98	5,1
2) Mistura Campos	5,10	0,37	2,31	0,33	0,034	0,042	1,98	5,2
MELAÇOS DA SAFRA 1964/1695								
3) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	3,88	0,30	1,87	0,28	0,05	0,036	2,16	5,6
4) Usina B — Campos	3,75	0,32	2,00	0,24	0,016	0,044	1,40	5,4
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	5,38	0,22	1,37	0,19	0,04	0,051	1,82	4,7
MELAÇOS DA SAFRA 1965/1966								
6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	3,85	0,30	1,87	0,28	0,05	0,034	2,09	5,6

Apresentamos na Tabela III os coeficientes característicos do melaço na indústria açucareira, indispensáveis adjuntos da análise e que figuram nos trabalhos categorizados como os de Gomes de Faria e Rocha de Almeida, com exceção da pureza mínima e do índice de esgotamento, de uso mais recente na prática açucareira.

TABELA III

COEFICIENTES INDUSTRIAIS

Melaços	Coeficiente de aç. redutores/ cinzas	Pureza aparente	Pureza real		Índices de esgotamento	Coeficiente de aç. redutores aparente (RS)	Coeficiente redutores de aç. real	Coeficiente salino
			Determinada	Calculada (mínima)				
MELAÇOS DA SAFRA 1963/1964								
1) Mistura Pernambuco	2,49	28 95	33,58	29 91	3,67	103 07	95,22	2,42
2) Mistura Campos	5,25	9,60	21,33	25,98	— 4,65	488,37	237,14	1,075
MELAÇOS DA SAFRA 1964/1965								
3) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	1,99	42,66	51,93	31,67	20,26	50,67	45,84	3,94
4) Usina B — Campos	4,30	35,31	46,47	27,30	19,17	89,19	77,11	4,82
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	3,61	10,05	16,60	27,03	— 10,43	530,05	343,14	0,68
MELAÇOS DA SAFRA 1965/1966								
6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	2,07	42,09	50,96	31,44	19,52	54,32	48.50	3,80

Na Tabela IV reunimos os elementos minerais, apresentados de maneira bastante completa nestas primeiras análises. Na Tabela V, o exame espetrográfico destinou-se a revelar elementos-traço que poderiam, no entanto, influir ponderàvelmente sôbre o aproveitamento dos melaços.

TABELA IV

ELEMENTOS MINERAIS

Melaços	Cinzas (como carbonatados)	SiO_2		$Fe_2O_3 + Al_2O_3$		CaO		MgO		K_2O		Sulfatos (em SO_3)		Cloretos (em Cl)		— P_2O_5	
		% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço	% cinzas	% melaço
MELAÇOS DA SAFRA 1963/64																	
1) Mistura Pernambuco . .	8,55	2,43	0,21	1,78	0,15	11,37	0,97	14,09	1,20	24,44	2,09	12,00	1,03	7,01	0,60	1,28	0,110
2) Mistura Campos	5,56	3,33	0,18	4,64	0,26	22,60	1,28	8,66	0,49	17,84	1,01	12,54	0,71	11,84	0,67	0,60	0,034
MELAÇOS DA SAFRA 1964/65																	
3) Usina A — Est. do Rio	8,20	3,62	0,30	2,41	0,20	20,62	1,69	5,24	0,43	29,63	2,43	12,56	1,03	7,32	0,60	0,67	0,055
4) Usina B - Campos	5,19	4,11	0,21	1,81	0,09	24,83	1,29	7,36	0,38	18,88	0,98	12,14	0,63	20,24	1,05	0,29	0,015
5) Usina C — Est. do Rio	10,70	3,12	0,33	0,85	0,09	14,75	1,58	4,33	0,46	19,35	2,07	13,92	1,49	11,77	1,26	0,37	0,040
MELAÇOS DA SAFRA 1965/66																	
6) Usina A — Est. do Rio	8,31	4,10	0,34	2,60	0,22	22,44	1,86	5,34	0,44	25,39	2,11	12,39	1,03	7,94	0,66	0,66	0,055

TABELA V

ANÁLISES ESPECTROGRÁFICAS DAS CINZAS DOS MELAÇOS

MELAÇOS	ELEMENTOS
1) Mistura Pernambuco	Mg, Fe, Ca, Na, Mn, Cu, Si (Fe, Ca, Na, Mn: pouco; Cu, Si: traços)
2) Mistura Campos	Ca, Mg, Si, Mn, Fe, Al, Cu (Si, Mn, Fe: pouco; Al, Cu: traços)
3) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	Ca, Mg, Si, Fe, Mn, Al, Cu (Mg, Si, Fe, Mn: pouco; Al, Cu: traços)
4) Usina B — Campos	Ca, Mg, Si, Mn, Fe, Al, Cu (Si, Mn, Fe: pouco; Al, Cu: traços)
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	Na, Mg, Ca, Si, Fe, Cu, Mn (Si, Fe: pouco; Cu, Mn: traços)
6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	Ca, Mg, Si, Fe, Mn, Al, Cu (Mg, Si, Fe, Mn: pouco; Al, Cu: traços)

Iniciamos com a Tabela VI a apresentação dos resultados dos ensaios de fermentação, figurando em primeiro lugar a marcha do processo, acompanhada pelas perdas diárias de CO_2; seguem-se, na Tabela VII, os dados sôbre o rendimento da fermentação, onde calculamos, ao lado da eficiência de laboratório, os números que interessam à indústria. A Tabela VIII apresenta o balanço da fermentação, junto a dados complementares relativos à concentração e pH.

TABELA VI

MARCHA DO PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

MELAÇOS	Raças	GRAMAS DE CO_2 DESPRENDIDO						
		24 horas	48 horas		72 horas		96 horas	Total
1) Mistura Pernambuco	1.133	8,05	8,55	16,60	6,20	22,80	3,45	26,25
	Raça M	7,18	9,52	16,70	5,90	22,60	3,53	26,13
	Fleischmann	7,60	8,60	16,20	5,20	21,40	—	21,40
2) Mistura Campos ...	1.133	7,95	6,76	14,71	5,93	20,64	3,72	24,36
	Raça M	6,43	5,75	12,18	5,82	18,00	3,60	21,60
	Fleischmann	6,57	5,32	11,89	5,11	17,00	3,20	20,20
3) e 6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	1.133	20,48	10,33	30,81	1,26	32,07	0,02	32,09
	Raça M	18,08	8,67	26,75	1,80	28,55	0,83	29,38
	Fleischmann	17,91	1,12	19,03	0,64	19,67	0,25	19,92
4) Usina B — Campos	1.133	5,65	6,56	12,21	5,00	17,21	5,52	22,73
	Raça M	4,34	5,42	9,76	3,18	12,94	3,43	16,37
	Fleischmann	3,97	5,26	9,23	3,07	12,30	2,94	15,24
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro .	1.133	3,20	5,10	7,30	6,15	13,45	3,37	16,82
	Raça M	1,40	3,92	5,32	5,29	10,61	2,87	13,48
	Fleischmann	3,71	4,24	7,95	4,75	12,70	2,48	15,18

TABELA VII

RENDIMENTO DA FERMENTAÇÃO EM ÁLCOOL ABSOLUTO

MELAÇOS	Raças	Rendimento teórico		Álcool volume	Eficiência da fermentação		Litros de álcool/tonelada de melaço	Litros de álcool por 100kg de açúcar	
		A(*)	B(**)	%	A(*)	B(**)		A(*)	B(**)
1) Mistura Pernambuco	1.133	8,53	8,15	7,30	85,58	89,57	251,0	48,28	54,72
	Raça M	”	”	7,20	84,41	88,34	247,6	47,62	53,97
	Fleischmann	”	”	5,20	60,96	63,80	178,8	34,39	38,98
2) Mistura Campos .	1.133	9,45	8,97	6,65	70,37	74,14	206,3	39,77	45,30
	Raça M	”	”	5,85	61,90	65,22	181,4	34,99	39,85
	Fleischmann	”	”	5,10	53,97	56,86	158,2	30,50	34,74
3) e 6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	1.133	9,29	8,93	8,10	87,19	90,70	300,0	49,21	55,40
	Raça M	”	”	7,35	79,12	82,31	272,2	44,65	50,27
	Fleischmann	”	”	6,00	64,58	67,19	222,2	36,45	41,04
4) Usina B - Campos	1.133	9,75	9,38	5,80	59,49	61,83	197,1	33,60	37,76
	Raça M	”	”	4,08	41,85	43,50	138,6	23,64	26,56
	Fleischmann	”	”	3,95	40,51	42,11	134,2	22,88	25,72
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	1.133	8,39	7,94	4,35	51,85	54,78	177,5	29,27	33,46
	Raça M	”	”	3,50	41,71	44,09	142,8	23,55	26,92
	Fleischmann	”	”	3,30	39,33	41,56	134,7	22,21	25,38

(*) Açúcar total
(**) Açúcar fermentescível

TABELA VIII

DETERMINAÇÕES COMPLEMENTARES E BALANÇO DA FERMENTAÇÃO

MELAÇOS	Raças	Exame ao microscópio da semente	Brix a 20°C		pH		Açúcares redutores totais (em açúcar invertido)					
			Ini-cial	Fi-nal	Ini-cial	Fi-nal	Inicial (g/100ml) A(*)	Inicial (g/100ml) B(**)	% fer-men-tes-cível A(*)	Resi-dual (g/100 ml)	% fermentado A(*)	% fermentado B(**)
1) Mistura Pernambuco	1.133	células maduras, 10% mortas	20,28	8,40	5,10	4,80	13,97	13,34	95,49	0,82	94,13	98,58
	Raça M	células maduras, 20% mortas	"	8,30	"	4,80	"	"	"	1,20	91,41	95,73
	Fleischmann	células maduras, 10% mortas	"	11,10	"	4,90	"	"	"	1,81	87,04	91,16
2) Mistura Campos	1.133	bom aspecto, 10% mortas	19,96	8,77	5,10	4,80	15,47	14,68	94,89	2,44	84,23	88,76
	Raça M	Idem	"	9,99	"	4,80	"	"	"	2,66	82,81	87,26
	Fleischmann	Idem	"	10,53	"	4,75	"	"	"	2,85	81,58	85,97
3) e 6) Usina A — Estado do Rio de Janeiro	1.133	Idem	20,32	5,99.	5,10	4,75	15,21	14,62	96,12	1,12	92,64	96,38
	Raça M	células gemuladas, bom aspecto	"	7,29	"	4,75	"	"	"	1,59	89,55	93,16
	Fleischmann	células gemuladas, 10% mortas	"	8,50	"	4,80	"	"	"	2,05	86,52	90,01
4) Usina B — Campos .	1.133	células gemuladas, bom aspecto	20,06	10,33	5,00	4,80	15,96	15,36	96,24	2,10	86,84	90,23
	Raça M	Idem	"	12,48	"	4,80	"	"	"	2,13	86,65	90,04
	Fleischmann	Idem	"	12,68	"	4,80	"	"	"	2,54	84,09	87,37
5) Usina C — Estado do Rio de Janeiro	1.133	cultura pobre, 40% mortas	20,10	12,37	4,65	4,45	13,74	13,00	94,61	4,80	70,31	74,31
	Raça M	Idem	"	13,44	"	4,45	"	"	"	6,10	55,60	41,23
	Fleischmann	Idem	"	13,63	"	4,45	"	"	"	5,18	62,30	65,85

A representação gráfica da marcha da fermentação permite a comparação com os ensaios realizados a seguir, apresentados sob êste aspecto.

GRÁFICO I

VELOCIDADE DE FERMENTAÇÃO MEDIDA PELO CO_2 DESPRENDIDO

(Melaços de cana sem nutrição artificial)

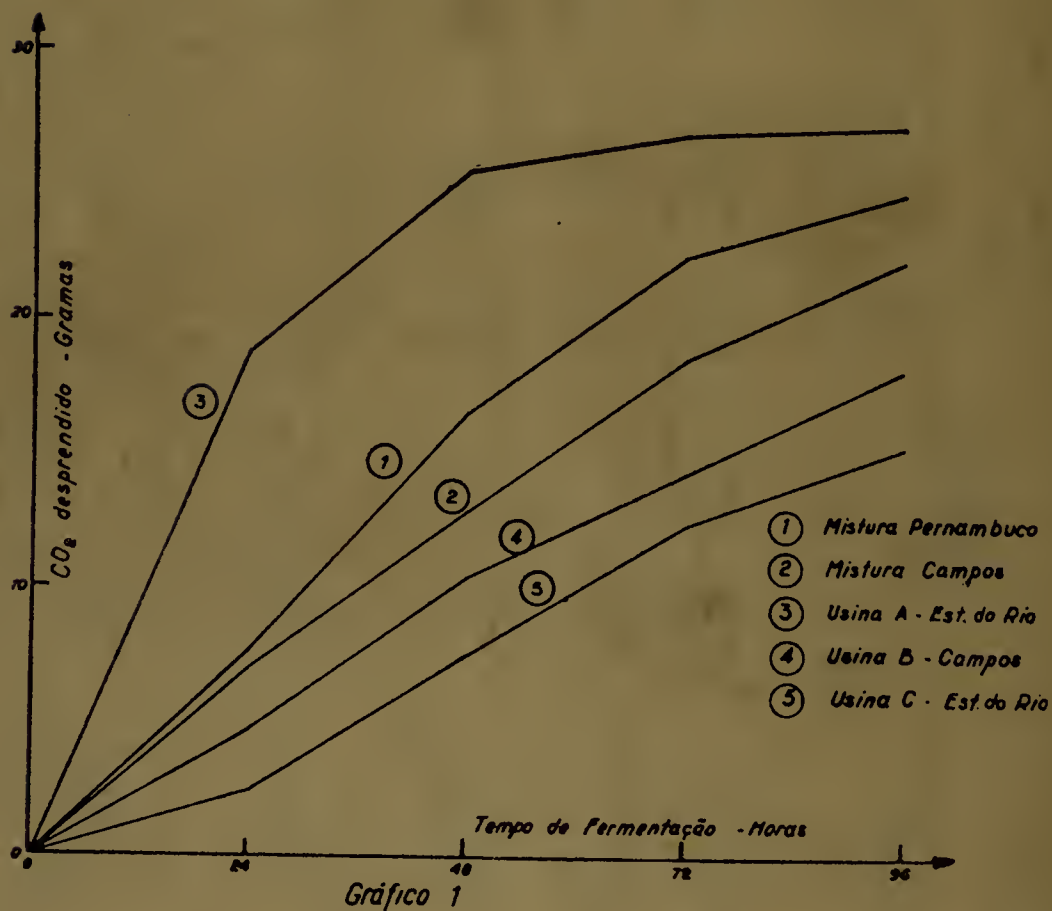
Gráfico 1

A análise química e bioquímica das 28 amostras de melaço envolveu a determinação de 2374 dados, que foram apresentados nos relatórios enviados ao CNPq. No presente trabalho, porém, apresentamos apenas os valôres máximos, mínimos e médios, separando-os, para facilitar a comparação, em dois grupos. Abrange o primeiro os melaços de fermentação anômala, Mistura Campos, Mistura Pernambuco, Usinas B, C e Q, enquanto o segundo grupo conta com as demais amostras de fermentação normal. Para a representação gráfica da velocidade de fermentação, como o desenrolar do processo nos melaços comuns apresenta-se bastante semelhante, exemplificamos apenas com um grupo de seis melaços, entre os quais o "Usina Q", anômalo.

TABELA IX

VALÔRES MÁXIMOS, MÍNIMOS E MÉDIOS DOS DIVERSOS COMPONENTES

	VALÔRES					
	Grupo A(*)			Grupo B(**)		
	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio
1) COMPONENTES FUNDAMENTAIS:						
Brix aparente	86,77	77,04	81,59	89,88	80,98	85,85
Sólidos totais (Brix real)	79,18	72,87	75,90	81,76	74,40	78,45
Polarização aparente	40,10	7,57	21,77	50,82	25,08	37,34
Sacarose (Clerget) .	41,39	12,91	25,84	53,67	31,46	42,19
Aç. redutores (em açúcar invertido)	44,30	17,16	29,76	24,68	11,14	16,23
Aç. redutores totais (em açúcar invertido):						
A — (***)	61,26	51,56	56,96	71,58	52,30	60,65
B — (****)	61,35	51,86	56,90	70,85	51,86	59,78
Orgânico não açúcar	16,55	7,36	13,80	23,13	6,65	10,66
Cinzas	12,28	6,02	9,29	12,82	5,41	9,72
2) COMPONENTES DE IMPORTÂNCIA PARA A FERMENTAÇÃO:						
Açúcares infermentescíveis (em aç. invertido) % ..	5,38	3,33	4,41	6,70	1,97	3,70
Nitrogênio total - %	0,43	0,22	0,31	0,56	0,23	0,39
Proteína bruta (N x 6,25) % ..	2,69	1,37	1,99	3,50	1,44	2,42
Nitrogênio amino - %	0,33	0,19	0,26	0,35	0,17	0,25
Fósforo (em P_2O_5) % no melaço ..	0,11	0,016	0,053	0,088	0,024	0,064
SO_2 - %	0,051	0,022	0,038	0,051	0,031	0,041
pH	5,78	4,70	5,24	5,90	5,00	5,61

	VALÔRES					
	Grupo A(*)			Grupo B(**)		
	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio
3) COEFICIENTES INDUSTRIAIS:						
Coeficiente aç. redutores/cinzas .	5,25	1,52	3,43	2,97	1,10	1,73
Pureza aparente ..	46,25	9,60	26,02	58,87	30,65	43,52
Pureza real:						
Determinada . .	52,27	16,60	34,05	66,41	41,71	53,76
Calculada (mínima)	33,82	25,98	28,81	36,14	28,97	32,96
Índice de esgotamento	19,17	—10,43	5,24	37,44	8,17	20,80
Coeficiente de aç. redutores aparente (RS)	530,05	42,79	250,69	98,40	26,11	45,42
Coeficiente de aç. redutores real .	343,14	41,46	158,81	78,45	23,50	40,05
Coeficiente salino .	4,82	0,68	2,51	9,39	2,06	4,05
4) ELEMENTOS MINERAIS:						
K_2O						
cinzas (%)	24,44	17,84	20,74	30,76	17,33	22,64
melaço (%) ...	2,62	0,98	1,75	3,40	0,94	2,27
CaO						
cinzas (%)	24,83	11,37	22,19	22,44	10,38	14,22
melaço (%) ...	1,97	0,97	1,42	1,97	0,72	1,34
MgO						
cinzas (%)	14,09	4,33	7,81	8,77	3,73	6,26
melaço (%) ...	1,20	0,38	0,61	0,85	0,30	0,60
P_2O_5						
cinzas (%)	1,28	0,29	0,62	1,25	0.43	0,67
melaço (%) ...	0,110	0,015	0,053	0,088	0,024	0,044

(*) Amostras: 1, 2, 4, 5 e 21
(**) Amostras: 3, 6 a 20 e 22 a 28
(***) Sacarose × 1,05263 + açúcares redutores
(****) Determinados pela análise química

TABELA X

VALÔRES MÁXIMOS, MÍNIMOS E MÉDIOS RELATIVOS A ENSAIOS DE FERMENTAÇÃO EM MELAÇOS BRASILEIROS (SEM NUTRIÇÃO ARTIFICIAL)

	VALÔRES					
	Grupo A(*)			Grupo B(**)		
	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio
% CO_2 desprendidc em 48 horas	67,10	42,25	55,13	98,43	52,72	81,46
% álcool em volume produzido ...	6,57	3,72	5,15	8,53	6,47	7,62
Eficiência	76,98	44,30	56,80	94,92	71,93	83,66
Litros de álcool por 100kg açúcar dosado	43,43	25,01	32,57	58,01	43,44	50,89
Litros de álcool por tonelada de melaço	225,80	151,67	183,23	345,33	261,13	306,90

(*) Amostras: 1, 2, 4, 5 e 21
(**) Amostras: 3,6 a 20 e 22 a 28

Os resultados apresentados a seguir são relativos à fase do trabalho na qual tentamos melhorar o processo de fermentação dos melaços anômalos, perquirindo ao mesmo tempo o desenvolvimento da levedura. Considerando o processo no mosto semente, reunimos os dados mais importantes para a caracterização da multiplicação da levedura — consumo de açúcar, contagem celular, pêso do fermento, assimilação do nitrogênio e do fósforo — em tabelas relativas aos melaços Mistura Campos e Usina B (anômalos) e Usinas F e H (normais), com os aditivos já indicados no capítulo anterior (3.3.3. inciso *a*).

Para a fermentação final, mais uma vez o acúmulo de dados (2332), obrigou à apresentação gráfica. Mostramos, para ensaios realizados com os melaços acima, trabalhando com a levedura 1.133 e diversas fórmulas de nutrição artificial:

— a velocidade de fermentação, medida pelo desprendimento de CO_2 e pelo açúcar consumido;

— o desenvolvimento da levedura, indicado pela contagem celular e pêso do fermento;

— a assimilação dos elementos nutritivos, estimada pelas percentagens de nitrogênio e fósforo consumidos.

Como as experiências com melaços normais foram realizadas para fins de comparação e apresentaram um proceso de fermentação bastante semelhante, resumimos a apresentação de dados em relação a êstes méis, a alguns exemplos necessários à analise e discussão de nossos resultados.

TABELA XI

DADOS DA FERMENTAÇÃO DE MOSTOS SEMENTE PREPARADOS COM MELAÇO MISTURA CAMPOS, ADICIONADOS DE DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Aç. totais (em aç. invertido) % consumido)	N.º total de células por mm^3	Pêso do fermento g/100 ml	Nitrogênio total % consumido	Fósforo (em P_2O_5) % consumido
Sem nutrição	42,30	409.000	0,084	7,27	12,50
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	80,79	644.900	0,203	12,62	64,58
0,6g/l $NA_2HPO_4.12H_2O$	58,90	546.330	0,108	1,64	34,78
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,6g/l Na_2HPO_4	80,33	768.830	0,564	19,12	36,36
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	83,17	612.170	0,190	12,56	17,17
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,635g/l superfosfato de sódio	82,27	514.800	0,188	19,56	42,48
20ml/l de extrato de levedura	66,89	589.710	0,155	13,96	9,19

GRÁFICOS: 3 — VELOCIDADE DE FERMENTAÇÃO
4 — PERCENTAGEM DE AÇÚCAR CONSUMIDO
5 — NÚMERO DE CÉLULAS POR MM^3
6 — PÊSO DE FERMENTO

(Fermentação de melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

Gráfico 3

Gráfico 4

Gráfico 5

Gráfico 6

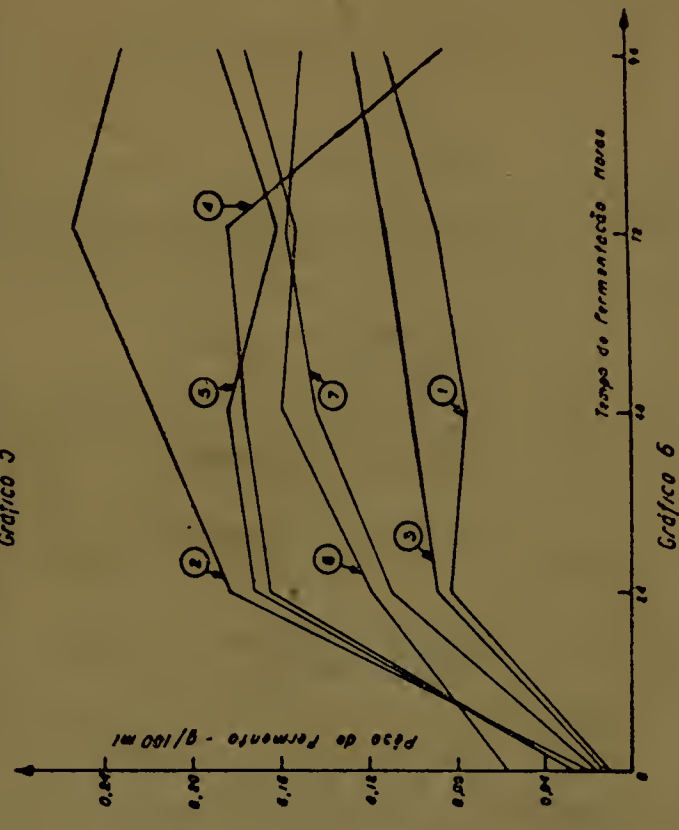
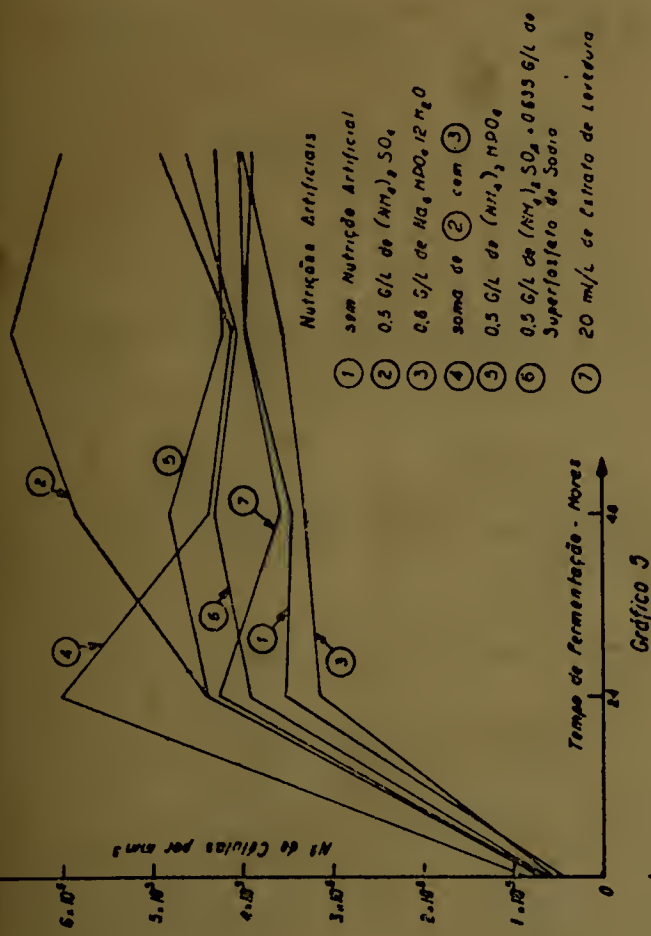
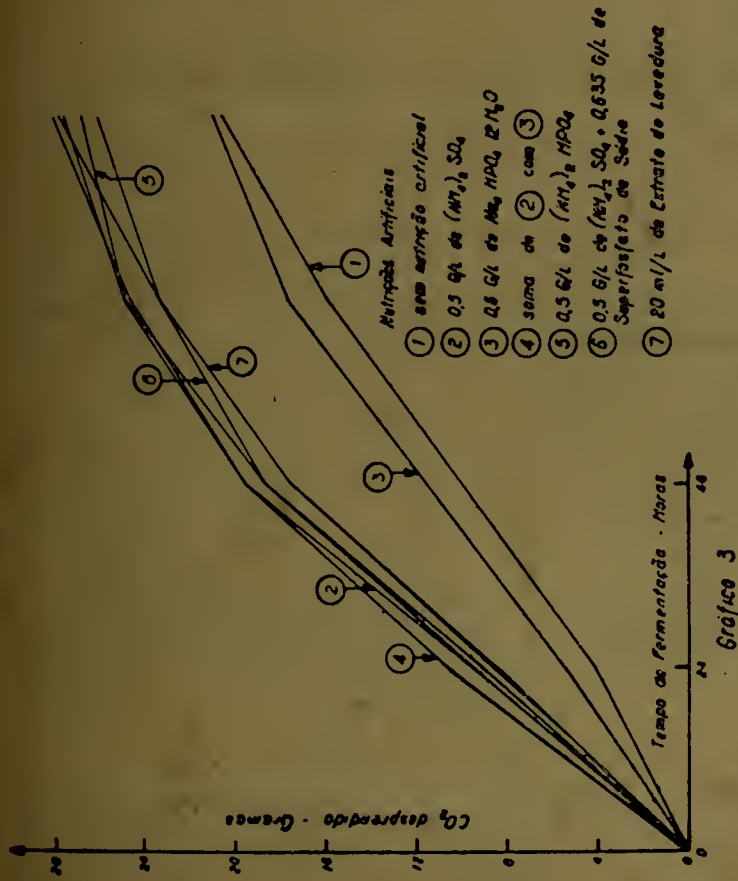



TABELA XII

ÁLCOOL VOL. % E EFICIÊNCIA DA FERMENTAÇÃO EM MOSTOS DE MELAÇO MISTURA CAMPOS COM DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Álcool volume % obtido	Eficiência
Sem nutrição	6,02	69,84
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	7,15	80,21
0,6g/l $Na_2HPO_4.12H_2O$	5,60	65,11
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,6g/l $Na_2HPO_4.12H_2O$	6,90	81,27
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	7,05	80,94
0,5/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,635g/l superfosfato de sódio	6,57	75,97
20ml de extrato de levedura	6,55	72,60

GRÁFICO 7 — ASSIMILAÇÃO DE N_2
GRÁFICO 8 — ASSIMILAÇÃO DE FÓSFORO

(Fermentação de melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

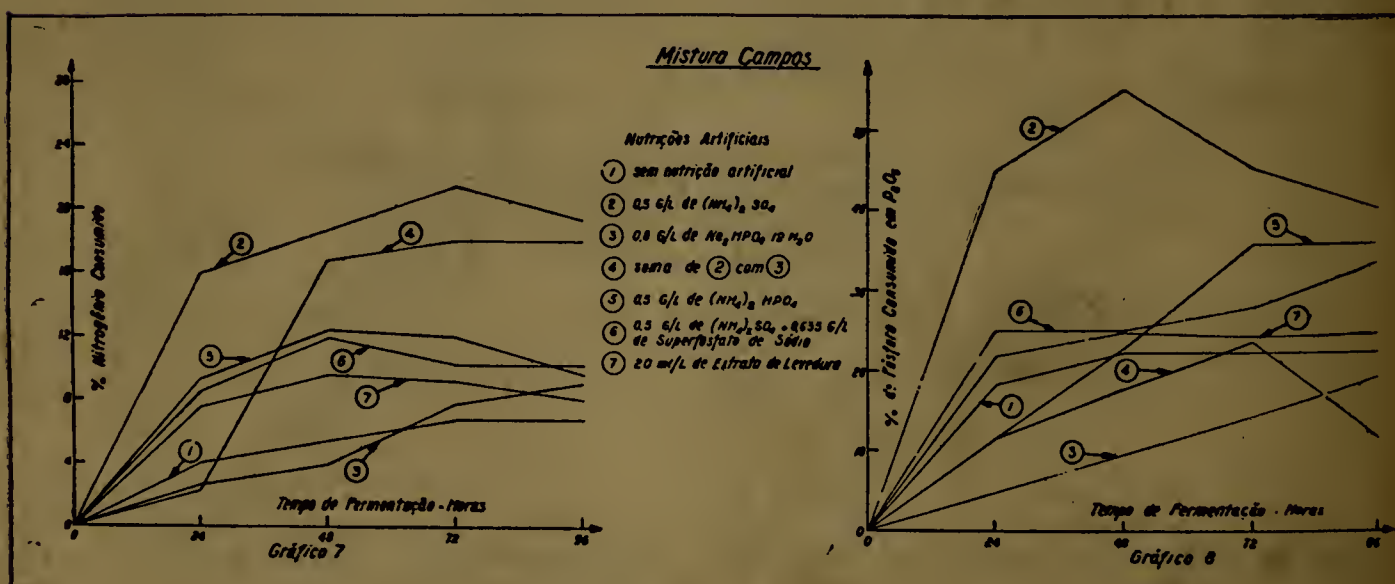



TABELA XIII

DADOS DA FERMENTAÇÃO DE MOSTOS SEMENTES PREPARADOS COM MELAÇO USINA B. ADICIONADOS DE DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Aç. totais (em aç. invertido) % consumido	N.º total de células por mm³	Pêso do fermento g/100ml	Nitrogênio total % consumido	Fósforo (em P_2O_5 % consumido P_2O_5)
Sem nutrição	70,15	503.000	0,093	12,00	36,36
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	81,69	857.500	0,200	23,73	54,54
0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	81,75	325.585	0,108	4,08	22,22
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$+ 0,6g/l Na_2HPO_4	85,86	942.000	0,296	traços	26,92
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	85,64	785.170	0,212	18,64	16,13
20ml/l de extrato de levedura	74,54	560.800	0,140	7,69	28,57

GRAFICOS: 9 — VELOCIDADE DE FERMENTAÇÃO
10 — PERCENTAGEM DE AÇÚCAR CONSUMIDO
11 — NÚMERO DE CÉLULAS POR MM³
12 — PÊSO DE FERMENTO

(Fermentação de melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

Usina B
CO_2 Desprendido - Gramas
Tempo de Fermentação - Horas
Gráfico 9
Nutrições Artificiais
① sem nutrição artificial
② 0,5 G/L de $(NH_4)_2SO_4$
③ 0,6 G/L de $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$
④ soma de ② com ③
⑤ 0,5 G/L de $(NH_4)_2HPO_4$
⑥ 20 ml/L de Extrato de Levedura
% de Açúcar Consumido
Tempo de Fermentação - Horas
Gráfico 10
Usina B
Nº de Células por mm^3
Tempo de Fermentação - Horas
Gráfico 11
Nutrições Artificiais
① sem nutrição artificial
② 0,5 G/L de $(NH_4)_2SO_4$
③ 0,6 G/L de Na_2HPO_4 $12H_2O$
④ soma de ② com ③
⑤ 0,5 G/L de $(NH_4)_2HPO_4$
⑥ 20 ml/L de Extrato de Levedura
Pêso de Fermento - Gramas/100 ml
Tempo de Fermentação - Horas
Gráfico 12

TABELA XIV

ÁLCOOL VOL. % E EFICIÊNCIA DA FERMENTAÇÃO EM MOSTOS DE MELAÇO USINA B. COM DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Álcool volume % obtido	Eficiência
Sem nutrição	5,15	51,86
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	8,55	86,89
0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	6,20	66,10
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	8,30	89,82
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	8,20	83,75
20ml/l de extrato de levedura	5,40	69,14

GRÁFICOS: 13 — ASSIMILAÇÃO DE N_2
14 — ASSIMILAÇÃO DE FÓSFORO

(Melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

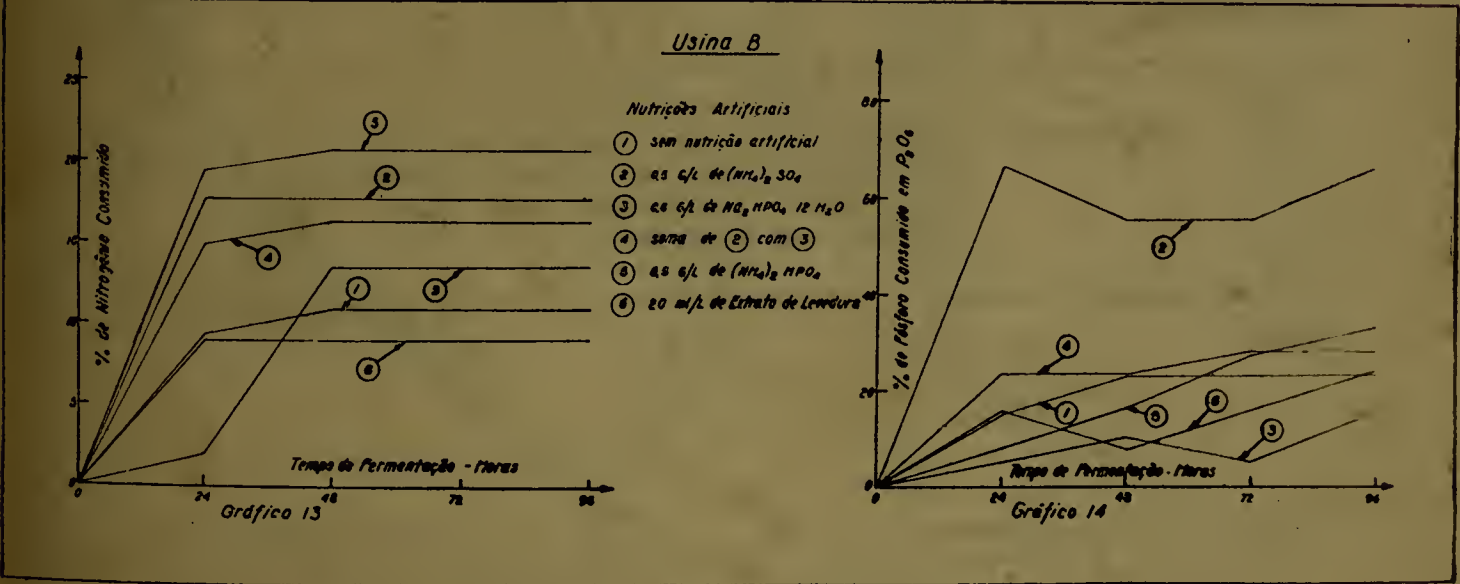



TABELA XV

DADOS DA FERMENTAÇÃO DE MOSTOS SEMENTE PREPARADOS COM MELAÇO USINA F, ADICIONADOS DE DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Aç. totais (em aç. invertido) % consumido	de células N.º total de células por mm^3	Pêso do fermento g/100ml	Nitrogênio total % consumido	Fósforo (em P_2O_5) % consumido
Sem nutrição	86,89	976.000	0,281	29,41	52,94
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	91,29	1.200.000	0,393	35,53	66,67
0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	86,59	960.900	0,263	15,00	44,00
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,6g/l Na_2HPO_4	91,88	864.166	0,364	37,33	37,50
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	93,79	1.056.700	0,365	25,37	21,25
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,635g/l de superfofato de sódio	87,61	1.087.000	0,357	30,00	36,84
15,91 ml de extrato de levedura	88,35	939.700	0,346	22,13	46,94

GRÁFICOS: 15 — VELOCIDADE DE FERMENTAÇÃO
16 — PERCENTAGEM DE AÇÚCAR CONSUMIDO
17 — NÚMERO DE CÉLULAS POR MM^3
18 — PÊSO DE FERMENTO

(Fermentação de melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

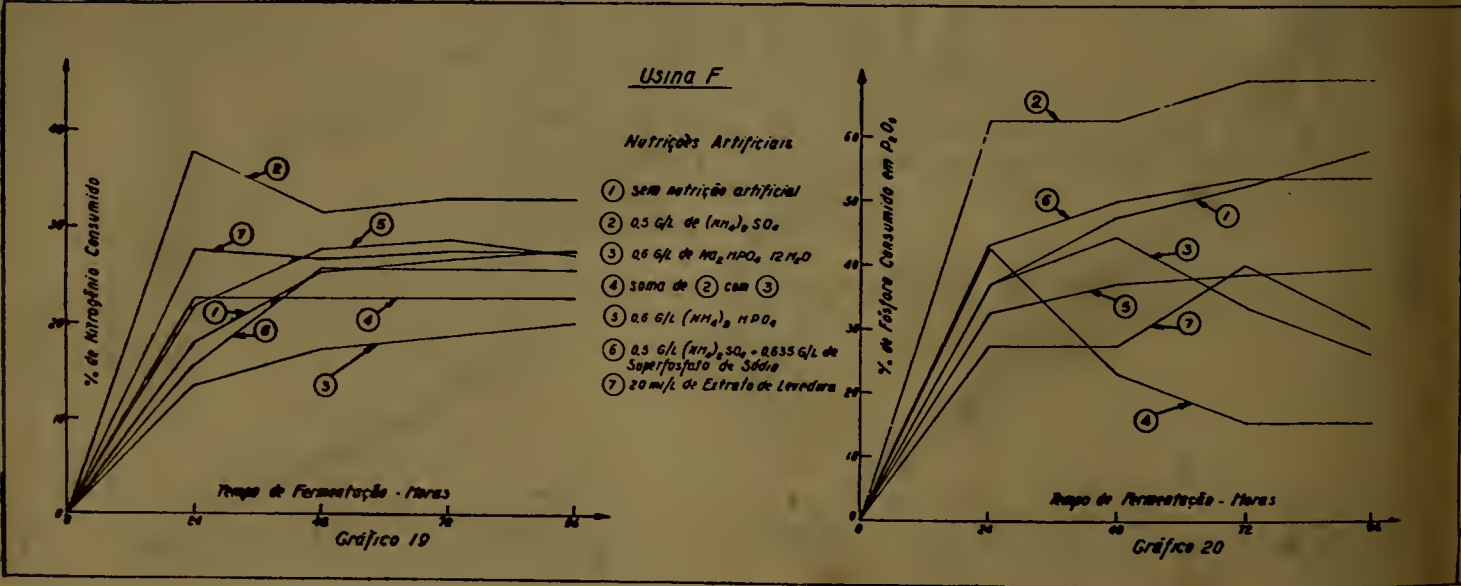
Usina F
CO2 Desprendido · Gramas
Tempo de Fermentação · Horas
Gráfico 15
Nutrições Artificiais
1 sem nutriçao artificial
2 0.5 G/L de (NH4)2 SO4
3 0,6 G/L de Na2 HPO4 · 12 H2O
4 soma de 2 com 3
5 0.5 G/L de (NH4)2 HPO4
6 0.5 G/L de (NH4)2 SO4 + 0.635 G/L de Superfosfato de Sódio
7 20 ml/L de Extrato de Levedura
% de Acucar Consumido
Tempo de Fermentação · Horas
Gráfico 16
Usina F
Nº de Células por mm³
Tempo de Fermentação · Horas
Gráfico 17
Nutrições Artificiais
1 sem nutrição artificial
2 0.5 G/L (NH4)2 SO4
3 0.6 G/L Na2 HPO4 12 H2O
4 soma de 2 com 3
5 0.5 G/L (NH4)2 HPO4
6 0.5 G/L (NH4)2 SO4 + 0.635 G/L de Superfosfato de Sódio
7 20 ml/L de Extrato de Levedura
Pêso de Fermento · Gramas/100 ml
Tempo de Fermentação Horas
Gráfico 18

TABELA XVI

ÁLCOOL VOL. % E EFICIÊNCIA DA FERMENTAÇÃO EM MOSTOS DE MELAÇO USINA F COM DIVERSAS FÓRMULAS DE NUTRIÇÃO ARTIFICIAL

Nutrição artificial	Álcool volume % obtido	Eficiência
Sem nutrição	7,70	81,65
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$	8,00	88,40
0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	8,05	89,84
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,6g/l $Na_2HPO_4 . 12H_2O$	8,10	87,57
0,5g/l $(NH_4)_2HPO_4$	8,20	89,60
0,5g/l $(NH_4)_2SO_4$ + 0,635g/l superfofsfato de levedura	8,40	85,80
20ml/l de extrato de levedura	8,10	88,22

GRÁFICOS: 19 — ASSMILIAÇÃO DE N_2
20 — ASSIMILAÇÃO DE FÓSFORO

(Fermentação de melaços de cana com diversas fórmulas de nutrição artificial)

A aclimatação da levedura não resultou em melhoria da fermentação, razão pela qual prosseguiremos em tentativas sôbre êste ângulo do problema sem apresentar, no presente trabalho, os resultados parciais obtidos.

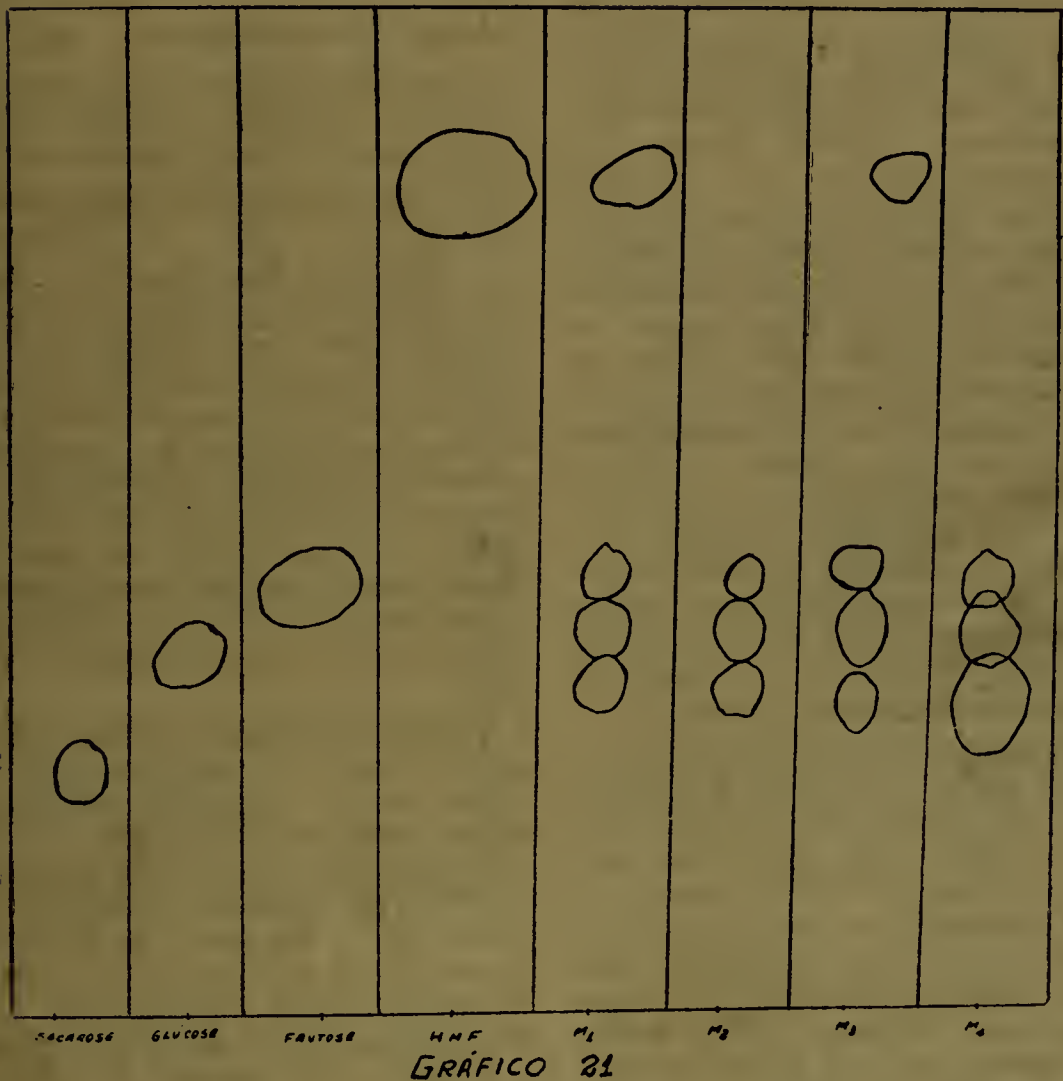
Apresentamos, como resultado final, o esquema das substâncias reveladas pela cromatografia em papel.

GRÁFICO 21 — ESQUEMA DAS SUBSTÂNCIAS REVELADAS POR CROMATOGRAFIA EM PAPEL

M_1 — Melaço Mistura Campos

M_2 — Melaço Usina F

M_3 — Melaço Usina B

M_4 — Melaço Usina H

(Continua na próxima edição)

MERCADO INTERNACIONAL DO AÇÚCAR

INFORMAÇÕES DE M. GOLODETZ

Com data de 17 de março, de Londres, recebemos as informações e observações sôbre a situação açucareira mundial, que a seguir reproduzimos. As condições do tempo, na Europa, seguiam desapontadoras para os cultivadores de beterraba. Plantios em épocas tardias produzem um período de crescimento mais curto. São maus mesmo em condições climáticas ideais no decorrer do limitado período de crescimento. A neve ainda impede o preparo do solo. Um degêlo rápido poderia ocasionar indesejável inundação. Em partes da Alemanha e da Holanda grandes áreas foram cobertas pela neve antes que a terra se beneficiasse de qualquer geada mais forte. Até a data desta correspondência não havia sido feito plantio no Reino Unido. Nesta época é ainda impossível prever a nova colheita da Europa ocidental mas em vista de acontecimentos recentes e informações obtidas de vários países não se espera que seja melhor do que a média, isto é, cêrca de onze milhões de toneladas, valor bruto.

A Índia, após ter vendido 50.000 toneladas de açúcar ao Canadá no começo de março tem ainda outras 175.000 toneladas a vender antes de utilizar sua quota do Conselho Internacional do Açúcar. Antes do fim de março a Índia não deveria tomar qualquer decisão sôbre quando ou quanto dêsse açúcar iria vender. Espera-se que os indianos preencham tôda sua quota internacional de 225.000 toneladas neste ano e tôdas as vendas serão feitas em lances públicos e não por intermédio de negociações privadas.

A Grécia emitiu licenças de exportação para 19.800 toneladas de açúcar refinado, originárias de países do Mercado Comum Europeu, esperando-se para breve a emissão de novas licenças para ... 12.200 toneladas para pagamento por acordos de compensação.

O México não deverá ter açúcar para exportar neste ano a outro país, além dos Estados Unidos. Alguns setôres sugerem que a safra será no ano em curso 10% menor do que a anterior.

A delegação das Ilhas Maurício, chefiada pelo Primeiro Ministro, que recentemente visitou as capitais dos seis países que formam o Mercado Comum Europeu, encontrou-se recentemente com autoridades econômicas em Bruxelas e regressou a seu país. Os delegados revelaram que o problema da comunidade açucareira, relativamente ao ingresso da Grã-Bretanha no Mercado Comum Europeu teve muita receptividade e simpatia por parte dos governos dos seis países.

Recentes transações açucareiras incluem: em 3 de março, a compra, por Israel, de um carregamento de açúcar cristal turco por intermédio de uma firma francêsa, para pronto embarque, a US$88,00 a tonelada métrica, custo e frete. Em 7 de março a Índia vendeu a uma firma londrina 13.000 toneladas de açúcar bruto destinado ao Canadá, para embarque no período maio/agôsto, a £ 32.0.4d a tonelada F.O.B. Em 9 de março, uma firma francêsa vendeu a uma firma londrina um carregamento de açúcar refinado alemão para pronta entrega, com destino anunciado para o

Marrocos a US$ 78,00 a tonelada métrica, F.O.B. Em 10 de março a Polônia vendeu um carregamento de açúcar refinado a uma firma francêsa a US$ 82,00 a tonelada métrica, F.O.B.; em 11 de março a Líbia comprou 25.000 toneladas de açúcar refinado russo para embarque em maio/julho a £ 37.10.0d a tonelada métrica C.I.F. e em 12 de março Formosa vendeu ao Japão 28.000 toneladas de açúcar bruto para entrega em novembro/dezembro ao preço base LDP (preço diário londrino) mais £ .. 3.0.0d C.I.F. Japão.

BIBLIOGRAFIA

Açúcar — Transporte e Armazenagem

ANDRADE, Manuel Correia de — O transporte de cana. In: —— *Os rios-de-açúcar do Nordeste oriental.* II O Rio Mamanguape. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1957. p. 51-9.

ANDRADE, Manuel Correia de — As usinas; a safra e os combustíveis; o transporte da cana. In —— *Os rios-do-açúcar do Nordeste oriental.* I O Rio Ceará- Mirim. Recife, Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1959. p. 50-5.

BAISSAC, Louis — The bahaviour of sugars on stocage. *The International Sugar Journal.* London, 46 (547): 186-7. Jul. 1944.

BARBOSA LIMA, Alexandre José — O suprimento de açúcar e a questão do transporte. In: —— *Os fundamentos nacionais da política do açúcar.* Rio de Janeiro, I.A.A., 1943. p. 9-16.

BAYLER, H. G. — Materials handling in the sugar industry. *The International Sugar Journal,* London, 71 (850): 297-9. Oct. 1969.

BOTELHO, Jaci — Armazenamento e conservação do açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 34 (3): 307-9, set. 1949.

BOTELHO, Jaci — O pH e a conservação do açúcar cristal. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 22 (5): 426-7. nov. 1943.

BRASIL. Instituto do Açúcar e do Álcool. Comissão executiva. — Normas para armazenagem de açúcar financiado em Alagoas. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 30 (4): 428-9. out. 1947.

BUIK sugar terminal. *The South African Sugar Journal,* Durban. 49 (5): 440-3; 447. May, 1965.

THE BULK sugar terminal; flowering geometry. *The South African Sugar Journal,* Durban. 52 (11): 970-1, Nov. 1968.

THE BULK terminal; chairman rewiews another year's operations. *The South African Sugar Journal,* Durban. 52 (11): 973-5, Nov. 1968.

LA C & H mejora el empaquetamiento del azúcar granulado. *Sugar y Azucar,* New York, 63 (12): 42, Dec. 1969.

CHEN, Hung-Yao — The transportation service of Taiwan Sugar Corporation on Raiway. *Taiwan Sugar,* Taipei. 13 (4) 7-9. Jul-Aug. 1966.

CHEN, James C. — Rapid destruction of final molasses in storage. *Taiwan Sugar,* Taipei. 13 (4): 10-12. Jul.-Aug., 1966.

DAUBERT, W. S. — Como impedir a deterioração do açúcar armazenado. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 15 (3): 150, mar. 1940.

D.O.C. EMPRÊSAS CONSORCIADAS LTDA., Rio de Janeiro — *Terminal*

açucareiro de Maceió; estudo de viabilidade. Rio de Janeiro, 1968, p. irrig. il. 28,5 cm.

D.O.C. EMPRÊSAS CONSORCIADAS LTDA., Rio de Janeiro — *Terminal açucareiro do Recife; estudo de viabilidade*. Rio de Janeiro, 1968. irreg. il. 28,5 cm.

EN Veracruz; una de las estaciones para carga de azúcar nas grandes del mundo. *Boletin azucarero mexicano*. México, D.F. (192): 28-32. Jun. 1965.

LA Estación de carga de azúcar en Veracruz. *Boletin azucarero mexicano,* México, D.F. (195): 36-9. Sep. 1965.

FACTS about sugar, New York — Para facilitar a conservação do açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 15 (3): 203. març. 1940.

FAIRBANKS, J. Nelson — Recent changes in handling methods in Louisiana. *Sugar Journal,* New Orleans. 28 (11): 43-53. Apr. 1966.

FAIRBANCKS, J. Nelson — Waiting to unload cane at factory contributes greatly to inefficteing during havest. *Sugar Journal,* New Orleans. 28 (7): 40, Dec. 1965.

GROGAN, H. L. — Deterioration of sugar during storage. *The International Sugar Journal,* London, 48 (566): 67-9, Feb. 1946.

GUANABARA FILHO, Alcindo — O armazém de açúcar do I.A.A. em Recife. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 34 (3): 296-307, set. 1949.

HERITAGE, G. et alii — The preparation and operation of a cane transport schedule. In: —— Conference Marborough, 36. Queensland, 1969. —— *Proceedings of the Queensland Society sugar cane tecnologists*. Brisbane, Watson Fergunson co., 1969. p. 265-82.

HUANG, J. C. — Alcool locomotives for sugar cane transportation in Taiwan. *Taiwan Sugar,* Taipei. 3 (4): 13-16, Ap. 1956.

HUGOT, E. — Le conducteur de cannes. In: —— *La sucrerie de cannes (manuel de l'ingénieur)*. Paris, Dunod, 1950. Cap. 2. p. 15-23.

INICIA as obras do terminal de açúcar e de melaço do Recife. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 71 (2): 94-9, fev. 1968.

JAMES, R. A. & MURRY, C. R. — Cane train braking investigations. *Proceedings of the Queensland Conference of the Society of Sugar Cane Tecnologists*. Townsville. (35): 259-66. Ap. 1968.

KIRSTEIN III, Arthur — Sistema mejorado de manipulación de la caña en Okeelanta. *Sugar y Azucar,* New York. 63 (3): 80-1, Mar. 1968.

KRAUTMANN, Hans — Modo de preparar el azúcar refino para su almacenaje e en silos. *Sugar y Azucar,* New York. 55 (9): 68, Sep. 1960.

LEME JUNIOR, Jorge & BORGES, José Marcondes — Do campo a usina, transporte. In: —— *Açúcar de cana*. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1965. Cap. 4, p. 34-45.

LUNA, Luiz — O carro de bois. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 72: 33-4, jul. 1968.

MESTANCH, Jaroslav — Estaciones de trapiches para caña de azúcar. *Industria pesada checoslovaca*. Praha. (1): 12-23, 1966.

MEYER, Antônio Corrêa — Transporte. In: —— *A cultura da cana e a indústria açucareira em São Paulo,* Revista dos Tribunais, 1941. p. 35-6.

MILET, Henrique Augusto — O frete do açúcar nas estradas de ferro de Pernambuco e da Bahia. In: —— *A lavoura da cana de açúcar*. Recife, Typ. do Jornal do Recife, 1888, p. 27-43.

NUEVO almacén para azúcar refino en la planta de la Imperial en sugar land, Texas. *Sugar y Azucar,* New York. 64 (5): 91-2, May, 1969.

OLIVEIRA, Ênio Roque de — O armazenamento do melaço. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 60 (5-6): 6, mai.-jun., 1962.

OLIVEIRA, ÊNIO Roque de — O armazenamento do melaço. *Boletim informativo Copereste.* Ribeirão Preto. 7 (8): 7-8, agô., 1968.

OLIVEIRA, Ênio Roque de — A deterioração dos melaços armazenados — *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 60 (1-2): 12-17, jul.-agô., 1962.

ORMOND, Alex M. — Silos para o açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 18 (5): 363-65, nov. 1941.

OWEN, William Ludwell — A deterioração dos melaços estocados. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 23 (1): 94-6, fev., 1944; 23 (2): 216-19, fev. 1944.

OWEN, W. L. — *The determination of cane sugars in stocage; its causes and suggested measures for its control.* Baton Rouge, Agricultural Experiment Station, 1918, 121 p. 23 cm (Bull 126).

PACIFIC MOLASSES CO. Technical Department. — Preserving and sealing silage with molasses. *Sugar Journal,* New Orleans. 30 (2): 18-21, July 1967.

PAYNE, J. H. — New developments in handling and storage of bagsse. *The South african Sugar Journal,* Durban. 53 (10) 768-9, Oct. 1969.

PENG, Sheng Y. — Los ferrocarriles azucareros de Taiwan y el control químico de malezas. *Sugar y Azucar.* New York, 63 (10): 47-9, 52 Oct. 1968.

RAO, A. Nagaraja — O problema da estocagem do açúcar. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 20 (5): 473-6, nov. 1942.

RIZK, Tawakol Y. & NORMAND, W. C. — Efectos de la quemazón y el almacenamieto en los rendimientos de la cana de azúcar. Primeira parte. La industria azucarero, Buenos Aires 74 (902): 27-30, Ene. 1969.

ROAD transport of cane in Marian mill area. *The Australian Sugar Journal.* Brisbane. 60 (10): 551, jan. 1969.

ROSSEAU, André — Le silo a sucre a double paroi. *Sucrerie française,* Paris. 105 (11): 283-85, nov. 1964.

RUSOLFF, Louis L. — Bagasse silage. *The Sugar Journal,* New Orleans. 30 (2): 14-6, July 1967.

SUBMARINE launches another high speed cargo liner in Japan. *The South african Sugar Journal,* Durban, 53 (8): 595, Aug. 1969.

SALINAS, J. G. — Umidade do ar como fator principal da deterioração do açúcar cru. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro, 23 (6): 552-55, jun. 1944.

SIMMS, T. L. — The sugar terminal of Lourenço Marques. *The International Sugar Journal.* 70 (829): 6, jan. 1968.

TERMINAL açucareiro em Recife. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 69 (10): 38-9, mar. 1967.

TERMINAL açucareiro do Recife. *Brasil açucareiro.* 70 (4): 68-70, out. 1967.

TROMP, L. A. — Cane storage. *The International Sugar Journal,* London. 62, (734): 39-41, fev. 1960; 62 (735): 66-9, mar. 1960.

TROMP, L. A. — Cane transportation; cane carts railwey equipment, cane hoists, cane scales: In: —— *Machinery and equipment of the cane sugar factory a texbook on machinery for the cane sugar industry.* London, Norman Rodger, 1936. Cap. 2, p. 23-75.

TROTT, R. R. — Handling and storage of raw in bulk in Barbados 1961-66. *Proceedings of The Meeting od the British West Indies Sugar Tecnologists,* Barbados: 2: 363-69, nov. 1966.

VALENTE, Waldemar — O carro-de-boi como fator de progresso econômico e evolução sócio-cultural. *Brasil açucareiro,* Rio de Janeiro. 70 (2): 90-9, agô. 1967.

VALSECHI, Arjunto Octávio — Armazenamento de cana-de-açúcar e problemas correlatos em fábricas de aguardente. *Revista de tecnologia das Bebidas,* São Paulo, 14 (1): 44-52, jan. 1962.

WARNER, J. R. — Bulk sugar terminals and transport. *The Australian Sugar Journal,* Brisbane. 59 (12): 727, mar. 1968.

WERNER, Erick — Uber die zuckereinlagerung in silos. *Zeitchrifit fur die zuckerindustrie,* Berlin. 13 (4): 193-99, Abr. 1963.

DESTAQUE

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO BIBLIOTECA DO I.A.A.

LIVROS

BAXA, Jacob — *Zucker im leben de wölker; eine kultur-und wirtschafts-geschichte...* Berlin, Verlag Albert Bartens |c. 1967| 402 p. il. 26,5 cm.

BERNARDIN, M. P. — *Le sucre.* Paris, Centre d'etudes du sucre, 1969. 148 p. il. 26,5 cm.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral — *Programa estratégico de desenvolvimento; área estratégica V — indústrias básicas.* Rio de Janeiro, 1968. 228 p. 22,5 cm.

HONIG, Pieter — *Principios de tecnologia azucarera.* | México | Comp. Ed. Continental, S.A. 1969. 3 v. il. 25 cm.

KERVEGANT, D. — *Classification décimale universelle pour les sciences agricoles.* Paris, Institut National de la Recherche Agronomique, 1966. 162 p. 23 cm. (Fedération Internationale de Documentation. Publicação n. 402).

MALAVOLTA, Eurípedes — *Manual de química agrícola.* São Paulo, Ed Agronômica "CARES", 1967. 606 p. il. 23 cm.

RIO DE JANEIRO. Instituto Brasileiro de Economia. Centro de Estudos Agrícolas — *Orçamentos familiares rurais.* | Rio de Janeiro | 1969. 260 p. 29 cm.

SPENCER, Guilford L. — *Manual del azúcar de caña; para fabricantes de azúcar de caña y químicos especializados.* Barcelona, Montaner y Simon, S.A. | c. 1967 | 940 p. il. 21,5 cm.

VERGER, Pierre — *Flux et reflux de la traite des négres entre le golfe de Bénin et Bahia de Todos os Santos du XVIIe au XIXe siécle.* Paris; La Haya, Mouton & co., 1968. 720 p. il. 23,5 cm.

FOLHETOS:

ALBUQUERQUE, F. C. et alii — *Antenaglium; novo gênero de fungo imperfeito encontrado em solos do ambiente nativo da Amazônia.* Belém, I.P.E.A.N., 1969. 21 p. 22,5 cm.

ARAÚJO, Nancy de Queiroz — *Problemas da fermentação alcoólica industrial.* Rio de Janeiro, I.N.T., 1969. 79 p. 20,5 cm.

CALDAS, Hélio Esteves — *Nôvo processo para análise de cana-de-açúcar.* Recife, I.P.E.A.N., 1967.

DELGADO, Afrânio Antônio — *Estudo de duas bentonitas na clarificação do caldo de cana pelo processo de defecação simples.* São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", 1969. 56 p. 30,5 cm.

HOROWITZ, Arão — *Geoquímica dos elementos menores nos solos de Pernambuco. II. cobalto na zona litoral-mata.* Recife, I.P.E.A.N., 1968. (Boletim Técnico n. 12).

KRUTMANN, Sarah — *Cultura consorciada cana x feijoeiro, primeiros resultados*. Recife, I.P.E.A.N., 1968.

OLIVEIRA, Luiz Bezerra de — *Considerações sôbre a composição granulométrica de solos do nordeste*. Recife, I.P.E.A.N., 1968. (Boletim Técnico n. 16).

OLIVEIRA, Luiz Bezerra de — *O estudo físico do solo e a aplicação racional de técnicas conservacionistas*. Recife, I.P.E.A.N., 1967. (Boletim Técnico n. 9).

ARTIGOS ESPECIALIZADOS

BAXTER, S. W. D. — Preparando para la cosecha mecanizada. *Sugar y Azucar*, New York. 64 (9): 67-72, set. 1969.

BRIEGER, Franz O. — Porque o inverno retarda o crescimento da cana de açúcar. *Boletim informativo Copersucar*, Ribeirão Prêto. 8 (4-5): 20-1, abr./maio 1969.

CASAGRANDE, Ailto Antonio — Aproveitamento de várzeas para o plantio de cana de açúcar. *Boletim informativo Copersucar*, Ribeirão Prêto. 8 (4-5): 6-13, abr./maio 1969.

CHETY, G. Krishnamoorthy — Cane shreedding by reversal of cutter knives. *The International Sugar Journal*, London. 71 (851): 323-4, nov. 1969.

DUNCKELMAN, P. H. — Agronomic characteristics of saccharum apontaneum clones in culture at Houma, Louisiana. *The international Sugar Journal*, London. 71 (851): 333-4, nov. 1969.

HOARAU, Michel — Sugar cane analysis by the hydraulic press method. *The International Sugar Journal*, London. 71 (51): 328-33, nov. 1969.

HOGG, B. M. — Diminution des rendements de la canna a sucre a worthy Part Estate (Jamaique). *L'Agronomie tropical*, Paris. 24 (8): 741-50, agô. 1969.

MIOQUE, J. — Conveniências econômicas da adubação das soqueiras de cana. *Boletim informativo Copersucar*, Ribeirão Prêto. (4-5): 21-2, abr./maio 1969.

PENG, Shen Y. — Paraquat reforzado para combatir malezas emergentes en la caña de azúcar. *Sugar y Azucar*, New York, 64 (9): 24-88, set. 1969.

RANA, O. S. — A new strain of glomerella tucumanensis Arx. and mill causing red rot of sugar cane. *Indian Sugar*, Calcutta. 19 (3): 285-7, Jun. 1969.

SERNA, Silva Francisco — Notas sobre ajustes de molinos. *Boletin Oficial de la Asociación de Tecnicos azucareros de Cuba*, La Habana. 14 (1): 46-62, Ene./mar. 1969.

SINGHT, Hukam — Parasa bicolor Wlk. (Lepidoptera: Lemacodidae) — A new pest of sugarcane in Uttar Pradesh. *Indian Sugar*, Calcutta. 19 (3): 283-287, jun. 1969.

SMART, S. Gordon — Replacement of mills by screw presses in cane sugar industry. *International Sugar Journal*, London. 71 (852): 355-9, dec. 1969.

SOARES FILHO, José Maria Martins — Aspectos do custo de produção da cana-de-açúcar na região de Ponte Nova, Minas Gerais. *Seiva*, Viçosa. 29 (67): 14-32, nov. 1969.

SRINIVASAN, T. R. — Influence of levels of nitrogen, moisture regime and age of sugarcane crop on the available soil moisture. *Indian Sugar*, Calcutta. 19 (3): 279-82, jun. 1969.

UPADHIAGA, U. C. — Survey of formulae for assessing cane milling capacity and cane milling efficenty. Part. I. II. *Indian Sugar*, Calcuttá. 19 (3): 263-78, 1969; 19 (4): 325-35, july 1969.

WIN CHESTER, J. A. — Contrôle químico dos nematóides na cana de açúcar. *Boletim informativo Copersucar,* Ribeirão Prêto, 8 (4-5): 17-9, abrl./maio 1969.

AÇÚCAR

BOBADILA, G. Alexandro — Etapas y procesos de la refinación. *Boletim de la Asociación de Técnicos azucareros de Cuba,* La Habana. 24 (1): 35-45, ener./marz. 1969.

XIII congreso de la Sociedad internacional de Tecnologos azucareros .... (ISSCT). *Boletin oficial de la Asociación de Tecnologos azucareros de Cuba,* La Habana. 24 (1): 5-16, Ener./ /mar. 1969.

MANYAS, Nezih — El Instituto sobre tecnología azucarerra de Berlin. *Sugar y Azucar.* New York. 64 (6): 37-40, June 1969.

NICOL, W. M. — The effect of superheating on BPE measurement. *The international Sugar Journal,* London. 71 (851): 325-8, nov. 1969.

PROGRESO en los esteres de la sacarosa. *Sugar y Azucar,* New York. 64 (8): 42, Aug. 1969.

ARTIGOS DIVERSOS

BULL, M. R. — Rápido desarrollo azucarero em Marruescos. *Sugar y Azucar.* New York. 64 (8): 41-52, Aug. 1969.

MOENDA tipo auto-regulável patenteado. *Técnica e Desenvolvimento,* Maceió, 1 (1) 5-9, fev./mar. 1969.

PAUL, B. B. — Concepto y diseño de un tacho para masas cocidas de bajo grado. *Sugar y Azucar,* New York. 64 (8): 37-40, Aug. 1969.

RODRÍGUEZ, Miguel M. — Mejoras en la molienda de la caña. *Sugar y Azucar,* New York. 64 (6): 48-9, jun. 1969.

RUIZ MAINEGRA, Gilberto — Algunos problemas de alcohometria. *Boletin Oficial de la Asociación de tecnicos azucareros de Cuba,* La Habana, 14 (1): 69-72, Ene./mar. 1969.

STARETT, Bert — La prensa continua para bagazo aumenta la eficiencia de la molienda. *Boletin oficial de la Asociación de Tecnicos azucareros de Cuba,* La Habana. 14 (1): 63-8, Ene./mar. 1969.

VLITOS, A. J. — La investigación azucarera. *Sugar y Azucar,* New York. 64 (9): 65-6, set. 1969.

Composto e impresso pela Sociedade Gráfica Vida Doméstica Ltda. - Frei Caneca, 383 - Rio